



---

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

---

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DE LA PÊCHE

---

**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE PROTECTION  
DES BASSINS VERSANTS AU LAC ALAOTRA  
(BV ALAOTRA)**



**Document de travail BV lac n° 76**

Indicateurs de vulnérabilité, résilience durabilité et viabilité  
des systèmes d'activité au Lac Alaotra, Madagascar  
Définition des concepts

Marie Bar,  
Eric Penot & Hélène Benz.

2011

---

# Introduction

---

Les crises alimentaires récentes, les tensions persistantes sur les marchés des produits agricoles et les inquiétudes sur l'appropriation des terres dans les pays du Sud placent l'agriculture au cœur des préoccupations des politiques publiques. A Madagascar comme dans beaucoup de pays en développement, l'agriculture demeure le fondement de la société rurale. L'agriculture connaît de profondes mutations et doit se confronter à de multiples défis. La pauvreté à Madagascar est un phénomène essentiel rural, sa réduction passe nécessairement par l'amélioration de la productivité agricole, la diversification des cultures et des activités, l'amélioration de la valeur ajoutée et un meilleur accès au marché, tout en préservant les ressources naturelles. Toutes ces notions soulèvent les questions et les enjeux de la vulnérabilité et la résilience des systèmes d'activité : quelles vont être les stratégies utilisées par les ménages pour prévenir et/ou pour faire face à un choc ? Quels sont les ménages qui sont le plus vulnérables ? Quelles sont les stratégies qui permettent d'accroître la résilience des systèmes d'activité ? Quels sont les caractéristiques des différents types d'agricultures, leurs dynamiques et leurs impacts en termes de développement durable ?

Malgré l'importance de ces défis, les représentations que nous avons de l'agriculture ainsi que de ses impacts sur l'environnement sont incomplètes et méritent d'être approfondies. Il est nécessaire de faire évoluer l'information. Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) mené par le CIRAD, en partenariat avec différents organismes, s'intéresse à ces défis. L'Observatoire des agricultures du Monde a comme objectif premier une capitalisation des connaissances sur l'évolution des performances agricoles vis-à-vis du développement durable. L'OAM est conçu comme un espace de production et de capitalisation de connaissances utiles aux acteurs de l'échelon local à l'échelon global L'initiative doit permettre des analyses comparatives à différentes échelles en organisant un réseau d'observations.

Le travail réalisé dans ce stage s'intéresse aux indicateurs socio-économiques de viabilité et fait suite à un stage sur les indicateurs agro environnementaux. Dans un premier chapitre nous nous intéresserons à un des 5 pays pilotes du projet OAM, Madagascar. Une partie du travail consiste à apporter des pistes de réflexion théorique aux notions de vulnérabilité, résilience, durabilité et viabilité (chapitre 3), une autre partie du travail consiste à calculer des indicateurs reflétant ces notions et proposer une analyse par rapport au contexte (chapitre 4 et 5). Notre travail est une démarche exploratoire qui n'a pas l'ambition de présenter des résultats exhaustifs mais qui cherche à proposer des pistes de réflexion en montrant les possibilités d'indicateurs et d'analyses qui sont possibles à Madagascar.

## Le Contexte

---

Les agricultures du monde ont connu de nombreux changements ces dernières décennies. La mise en concurrence des systèmes productifs à l'échelle de la planète entraîne des recompositions différenciées tant du point de vue des formes de production que des systèmes techniques avec des impacts différenciés sur les enjeux planétaires globaux. Dans les prochaines années, les agricultures devront contribuer au développement durable, en

garantissant l'augmentation de la production des biens agricoles pour faire face à l'accroissement de la population (doublement de la population tous les 20 ans en zone tropicale). Un des enjeux des années à venir sera d'améliorer le niveau de vie des populations rurales tout en gérant de manière durable les ressources dans un contexte de renchérissement des énergies (donc des transports et des intrants chimiques) et de changements climatiques. (CIRAD, 2008). L'initiative Observatoire des Agriculture du Monde (OAM) est intégrée à une action thématique programmée (ATP) « viabilité des systèmes productifs agricoles et alimentaires » du Cirad. Cette ATP s'intéresse aux liens entre les caractéristiques des exploitations agricoles, des systèmes d'activité et la viabilité de ceux-ci. L'ATP viabilité a donné naissance au projet Observatoire des Agricultures du Monde.

### **Madagascar un héritage agricole fortement ancré ...**

---

Madagascar est la sixième plus grande île du monde avec une population d'environ 18 millions d'individus, elle est située à 400 km au large des côtes sud-est du continent africain entre le Canal de Mozambique et l'Océan Indien. Sa population très métissée est originaire d'Indonésie et d'Afrique. Suivant les zones, la densité de la population varie entre 10 et 300 habitants au km<sup>2</sup>, la moyenne pour le pays étant de 30 hab./km<sup>2</sup> (Lapenu 2001). La population reste encore très jeune : la moitié de la population à moins de 20 ans et 4% seulement ont plus de 60 ans (PNUD 2006). (Oustry, 2007). Alors que la situation politique du pays semblait s'être stabilisée ces dernières années, l'arrivée au pouvoir, par la force, d'Andry Rajoelina en mars 2009, (condamnée par la communauté internationale) marque le début d'une nouvelle période trouble pour Madagascar. Ce choc politique a eu un impact très négatif sur des secteurs comme le tourisme et le BTP, les principaux bailleurs de fonds ayant suspendu leurs implications dans le pays. L'île traverse actuellement une grave crise politique qui marque le pays entraînant un net ralentissement économique.

Le Lac Alaotra se situe dans la région du Moyen Est, dans la province autonome de Toamasina, au Nord-Est de la capitale Antananarivo, à environ 250 km de celle-ci. La sous division Alaotra comprend les trois communes : d'Ambatondrazaka, Amparafaravola et Andilamena, cette zone s'étend sur une superficie totale de 18 965 km<sup>2</sup> (Ministère de l'agriculture malgache, 2001). La région du Lac Alaotra est située à 750 m d'altitude (environnée de reliefs, culminant entre 750 et 1500 m), logée sur la marge Nord-Orientale des « Hautes-terres » malgaches (Raunet, 1984), se localise entre 17°10' et 18° latitude Sud et 48°10' et 48°40' longitude Est (Teyssier, 1994)

En agriculture, la communauté scientifique s'interroge sur les méthodes et outils permettant de répondre au besoin croissant d'évaluer à la fois la durabilité de l'exploitation agricole tout en développant des méthodes qui puissent également utiliser les bases de données nationales ou communautaires pour permettre de changer d'échelle d'analyse. L'agriculture durable est composée de fonctions non seulement productives et marchandes mais également environnementales et sociales, dont toutes ne sont pas marchandes. Les sociétés rurales dans le monde sont profondément affectées par l'évolution des politiques agricoles, la globalisation des échanges, la privatisation des services et des filières, les évolutions démographiques (Van

Der Steen, 2001, Besson I., 2003). Les exploitants agricoles prennent leurs choix dans cet environnement en évolution, sans connaître réellement les conséquences de leurs décisions au moment où ceux-ci sont établis. Ils essaient d'améliorer leurs moyens d'existence et d'échapper à la pauvreté en intensifiant les modes de production, en diversifiant les lignes de production, en cherchant du travail à l'extérieur de leurs exploitations (Monestiez P., Lardon S., Seguin B., 2004).

L'étude doit permettre d'identifier des indicateurs socio-économiques pertinents reflétant les différents concepts de viabilité vulnérabilité résilience et durabilité. Ces indicateurs seront recensés et calculés à partir des données du lac Alaotra, à Madagascar, au niveau des systèmes d'activité. Cette analyse repose sur l'utilisation de plusieurs bases de données : les bases de données du ROR et les bases de données BV-Lac.

### **Définition des concepts clé : les indicateurs**

---

Une fois les concepts de vulnérabilité/résilience définis, il s'agit de choisir des indicateurs renseignés à différents moments du temps afin qu'ils soient capables de suivre l'évolution de l'agriculture. Les indicateurs sont des outils de suivi, d'évaluation, de prévision et d'aide à la décision. La qualité majeure d'un indicateur est sa capacité à rendre compte de façon concise de phénomènes complexes. Ils sont définis en référence à des objectifs ou des questions préalablement fixés. Ces indicateurs doivent donc être cohérents avec ceux définis au niveau international dans un souci de comparabilité mais aussi afin de pouvoir extrapoler les travaux localisés sur des territoires à des ensembles plus vastes. Ils devront être sélectionnés afin de cerner de façon pertinente les problématiques de développement durable à une échelle régionale ou locale.

En ce qui concerne notre étude, les indicateurs ne sont pas utilisés par rapport à l'évaluation d'un programme particulier mais dans le but de suivre l'évolution de l'agriculture de différents pays tout en permettant d'enrichir la réflexion entre la nature des exploitations des pays et les caractéristiques de ces exploitations en termes de vulnérabilité/résilience et de durabilité. Nous allons donc nous intéresser à des indicateurs qui nous permettent de comprendre ces liens, les indicateurs de suivi, ces indicateurs doivent nous permettre d'éclairer ces relations.

Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) s'articule autour d'une série de questionnements, les indicateurs doivent donc correspondre à ceux -ci. Les indicateurs constituent des instruments très utiles pour les partenaires et les acteurs. Une réflexion préalable sur les indicateurs permet d'obtenir un aperçu utile de la pertinence des questions soulevées par le projet OAM et des objectifs qu'il s'est fixés, à savoir pouvoir comparer l'agriculture et l'évolution de celle-ci dans des différents pays ayant des caractéristiques très différentes. Il convient de s'interroger sur la nature des indicateurs qui nous intéressent, faut-il privilégier des indicateurs génériques qui favorisent la comparaison ou alors des indicateurs spécifiques qui, eux, offrent des informations qui reflètent de manière plus précise les caractéristiques des pays mais montrent leur limite lorsqu'il s'agit de comparaison ?

Les indicateurs de suivi sont utilisés pour décrire les liens entre la nature des exploitations (familiale, entrepreneuriale...) et leurs caractéristiques en terme de vulnérabilité et de

viabilité.. Que cherche- t- on à mettre en évidence lorsque l'on étudie la vulnérabilité ou la résilience d'une exploitation ?

- Le revenu ?
- Le solde ?
- Le bien être? (L'autoconsommation, les dépenses, le détail des dépenses)

### ***Origine des bases de données et questionnaires***

#### ***➤ Le Réseau des Observatoires Ruraux (ROR)***

Le ROR s'est mis en place en 1999 dans le cadre du projet MADIO (Madagascar DIAL INSTAT ORSTOM) pour pallier le manque d'informations statistiques sur les campagnes malgaches. A l'heure actuelle, le Réseau des Observatoires Ruraux, géré par l'Unité de Politique de Développement Rural (UPDR), permet la collecte des données dans 15 zones rurales. L'idée générale qui sous-tend le projet des observatoires ruraux est de monter un système statistique apte à capter la diversité des problématiques de l'agriculture malgache. Afin d'illustrer la variété des zones agro-climatiques malgaches et les conditions de vie contrastées des ménages ruraux, les enquêtes du ROR reposent sur un échantillonnage raisonné fait en étroite collaboration avec les ONG présentes sur le terrain et les opérateurs de terrain. La période de référence de l'enquête s'étend du mois d'octobre de l'année n au mois de septembre de l'année n+1, afin de s'adapter aux calendriers agricoles, notamment rizicoles. Une méthodologie commune fonde l'homogénéité de l'enquête : sur tous les observatoires, les questionnaires de l'enquête ménage sont identiques, le système d'information est, en outre, complété par une enquête communautaire pour chaque site (information sur un certain nombre de structures telles que les écoles, les centres de santé, les marchés) et des relevés de prix mensuels pour suivre l'évolution des prix aux consommateurs (les prix aux producteurs pouvant être estimés directement à partir des enquêtes exploitation jointes aux enquêtes ménage). Le principe d'enquêtes à passages répétés constitue un des atouts majeurs du Réseau des Observatoires Ruraux. Ce dispositif est conçu pour suivre dans le temps et sur un espace restreint un certain nombre d'indicateurs clés permettant d'évaluer les changements. Il s'articule autour d'un système d'enquêtes à passages répétés sur une base annuelle et sur un échantillon d'environ 500 ménages dans chaque observatoire. Chaque site de localisation du ROR concerne l'étude d'une problématique particulière. Les indicateurs fournis par ce dispositif concernent notamment les facteurs de production agricole, l'offre productive, mais aussi le niveau de vie (revenus) et conditions de vie des ménages ruraux. Par ailleurs, les données, issues des enquêtes, permettent d'apporter des éléments d'informations sur des aspects plus ponctuels et de répondre à d'autres questionnements (impact des interventions des projets, analyse de la pauvreté, aspects fonciers, production rizicole, etc.). Il est important de noter que la méthodologie des observatoires ruraux amène à respecter une certaine prudence dans l'utilisation des données et dans leur extrapolation. En effet, comme chaque observatoire illustre une problématique spécifique, les résultats des enquêtes, qui ne sont pas faites par sondage, ne peuvent pas conclure à une représentativité au niveau régional, et encore moins national.

Les 10 années d'existence du ROR lui ont permis d'acquérir une base de données riche et solide. Une méthodologie rigoureuse et l'apport technique de différents partenaires ont été des piliers à la construction de cette base. Aujourd'hui, un des défis du ROR est de mettre à disposition des décideurs et des chercheurs, des informations fiables, appropriées, pérennes et autonomes pour favoriser la prise de décision au sein des différents acteurs concernés par le développement rural. L'implication du ROR au sein d'OAM concrétise le défi de mettre cette base au service des acteurs du développement rural.

➤ *Les bases de données Bv LAC*

✚ La base issue de l'enquête de caractérisation des exploitations agricoles de la zone BV-lac (Durand et Nave, 2007)

Il existe une base de données issue d'un travail réalisé par Durand et Nave en 2007. Ce travail est une étude précise reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles de sa zone d'intervention, un diagnostic agraire de la zone concernée. Cette étude sera ensuite utilisée comme outil de base pour la création d'un réseau de fermes de référence qui servira de référence aux opérateurs du projet pour mesurer les impacts des actions en cours et les processus d'innovations.

✚ Réseau de Fermes de Référence (RFR)

Une source de données provient du réseau de fermes de références qui est un ensemble d'exploitations représentatives des différentes situations agricoles, suivies tous les ans, permettant de mesurer l'impact des actions du projet et les processus d'innovations qui en découlent (permet aussi l'analyse prospective et le test de nouveaux scénarii). L'objectif à travers un suivi annuel est la mesure d'impact et le suivi-évaluation. Il permet également l'analyse prospective (couplée avec le logiciel Olympe) et la comparaison entre les scénarios potentiels et la réalité. Le choix des exploitations candidates étant fait, ces exploitations constituent un réseau de fermes de référence suivi annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de cultures. Ce réseau peut être limité aux exploitations ayant développé des essais, des parcelles de démonstration ou des parcelles encadrées ou non. Dans le cas du projet BV lac, il doit intégrer des producteurs encadrés par le projet et d'autres non encadrés. Le suivi mis en place génère des données actualisées annuellement avec le logiciel Olympe. L'approche participative est essentielle dans la réalisation du réseau avec la restitution des résultats d'enquête auprès des producteurs.

Le réseau permet d'obtenir des informations importantes sur les points suivants :

- résultats sur les marges/ha, productivité du travail, valorisation de la journée de travail par activité, niveaux de revenus (marges et résultat issu du CEG) et différentes stratégies :

- mettre en adéquation les thèmes techniques actuellement développés par le projet selon les types d'exploitation (adapter mes recommandations et crédits, programmation des travaux annuels).

- fournir des informations de base, prix de revient, pour les adhérents des Organisations Paysannes (OP) et une meilleure capacité à négocier sur le plan commercial en toute connaissance de leur marge et prix de revient

- permet de mieux comprendre également les dynamiques foncières, l'impact de la sécurisation et les trajectoires.
- anticiper les problèmes (exemple : commercialisation....)
- mieux estimer les degrés possibles d'autonomisation des acteurs (producteurs et OP) en fonction des résultats économiques réellement observés

L'objectif final est de permettre aux opérateurs de mesurer l'impact des actions de développement grâce à la mise en place d'un réseau de fermes de référence remis clés en main avec les exploitations choisies en partenariat avec les opérateurs et modélisées. Les données sont obtenues par le biais d'enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles, réalisées en 2007, collectant de l'information détaillée sur les processus d'innovation, les sources de revenus agricoles et non agricoles en fonction des itinéraires techniques adoptés, les différentes activités et plus globalement sur les contraintes et opportunités qui pèsent sur les exploitations agricoles et les stratégies paysannes.

### **Les tableaux d'indicateurs**

---

L'étude bibliographique et les rencontres avec les personnes ressources nous ont permis de cerner les enjeux de l'agriculture malgache, nous avons, ainsi, pu établir des tableaux en fonction des différentes notions retenues, que nous avons classé en fonction d'items définissant ces notions. Une fois les tableaux définis, une partie du travail a consisté à comparer les tableaux théoriques avec les différentes variables présentes sur le terrain.

Nous avons ensuite pu calculer certains des indicateurs que nous avons identifiés préalablement, certaines variables n'étant pas disponibles, nous n'avons pas pu calculer l'intégralité des indicateurs. En effet il était possible de calculer certains indicateurs dans une base mais pas dans les autres. Les indicateurs calculés ont ensuite fait l'objet d'une analyse et nous avons ainsi pu identifier les sources d'informations et les années de disponibilités de chacune des variables.

Suite à ce travail de calcul et d'analyse, il serait intéressant de tester une typologie (déjà établie) afin de mettre en évidence les spécificités de chacune des bases et de pouvoir comparer les résultats obtenus dans chacune d'elles. Certains indicateurs sont présents dans les trois bases, c'est notamment le cas du revenu, des dépenses, de la structure du ménage, des surfaces rizicoles cultivées.

### **Le concept de viabilité**

---

La viabilité est le concept qui a été retenu par OAM pour structurer la construction des indicateurs. C'est un concept qui est utilisé pour mesurer la performance des différentes formes d'agriculture. La viabilité, au sens premier (voir par exemple Martinet, 2010 ; Chavas, 1993) est la capacité des exploitations ou des territoires (ou de toute entité animée) à survivre. La définition est complétée et définie *comme le caractère de ce qui est apte à vivre et/ou à survivre et qui présente les conditions pour durer et se développer (le petit robert, 2001)*. La manifestation élémentaire de la viabilité des exploitations appartenant à une forme



d'organisation est donc mesurable au fait que les exploitations appartenant à cette forme d'organisation survivent de façon pérenne.

Une hypothèse importante de l'ATP est que les formes d'organisation des exploitations définies par le travail et les structures des exploitations expliquent, en partie, leur viabilité. Pour pouvoir tester une telle hypothèse, il est essentiel de distinguer les différences de viabilité dues à la forme de l'organisation et les différences de viabilité dues à d'autres facteurs explicatifs, comme l'environnement des exploitations. Il est donc important de se donner un cadre d'analyse global qui propose un ensemble de déterminants de la viabilité et un ensemble d'indicateurs du potentiel de viabilité. On cherche à connaître la part de la viabilité qui est due à des éléments structurels et celle qui est due au contexte territorial ou macroéconomique.

Les différentes mesures de la viabilité :

- *une mesure du résultat* de la capacité des exploitations à survivre, passant par l'observation brute de l'évolution de la prévalence des exploitations de chaque catégorie (qui est nécessairement une mesure dynamique, répétée dans le temps) (ce que nous appellerons résilience, c'est-à-dire la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle)

- *une mesure du potentiel de viabilité* qui comprend l'étude de la durabilité économique, environnementale, sociale et institutionnelle, passant par l'observation d'un ensemble de facteurs favorables à la pérennité des exploitations (une mesure instantanée de différents paramètres des exploitations existantes et de leur environnement peut éventuellement donner une idée de ce potentiel à long terme, mais là aussi une suite de mesures répétées est souhaitable pour mieux l'appréhender).

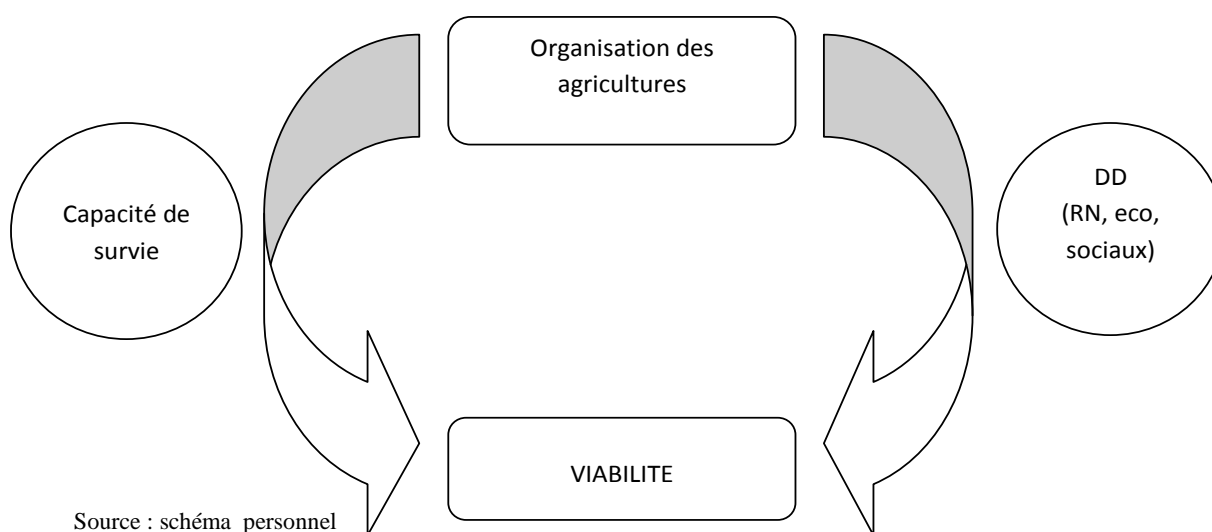
Le potentiel de viabilité à long terme est caractérisé par deux ensembles d'indicateurs que l'on soupçonne de jouer un rôle dans la viabilité des exploitations à long terme : l'un caractérisant le territoire, l'autre caractérisant les exploitations. Ainsi, si les conditions de viabilité se dégradent dans un territoire ou pour un type d'exploitations donné, par exemple si l'eau disponible devient très faible, on pourra dire que les conditions de viabilité à long terme, sur ce territoire ou pour cette catégorie d'exploitations ne sont pas réunies, avant même, que la diminution de la proportion de ce type d'exploitations soit observée. Ces conditions ne peuvent être qualifiées de nécessaires ou de suffisantes à la viabilité.

Le potentiel territorial de la viabilité, qui concerne un ensemble d'exploitations, inclut des conditions sociodémographiques, la dynamique agro-écologique du paysage, et la dynamique hydrologique du paysage. (Nous n'étudions pas le potentiel territorial dans notre travail)

Le potentiel individuel de la viabilité inclut le niveau de vie et les conditions sociales des exploitations, le niveau de performance agricole brute et nette, leur bilan énergétique, leur bilan d'émission de gaz à effet de serre, leur bilan hydrique, le maintien de la biodiversité utile à la viabilité de l'exploitation, leur bilan agronomique, et leur autonomie. (Cœur de notre travail et de celui de Noémie Harmand) et finalement deux indicateurs économiques : le revenu net agricole et le solde de trésorerie.



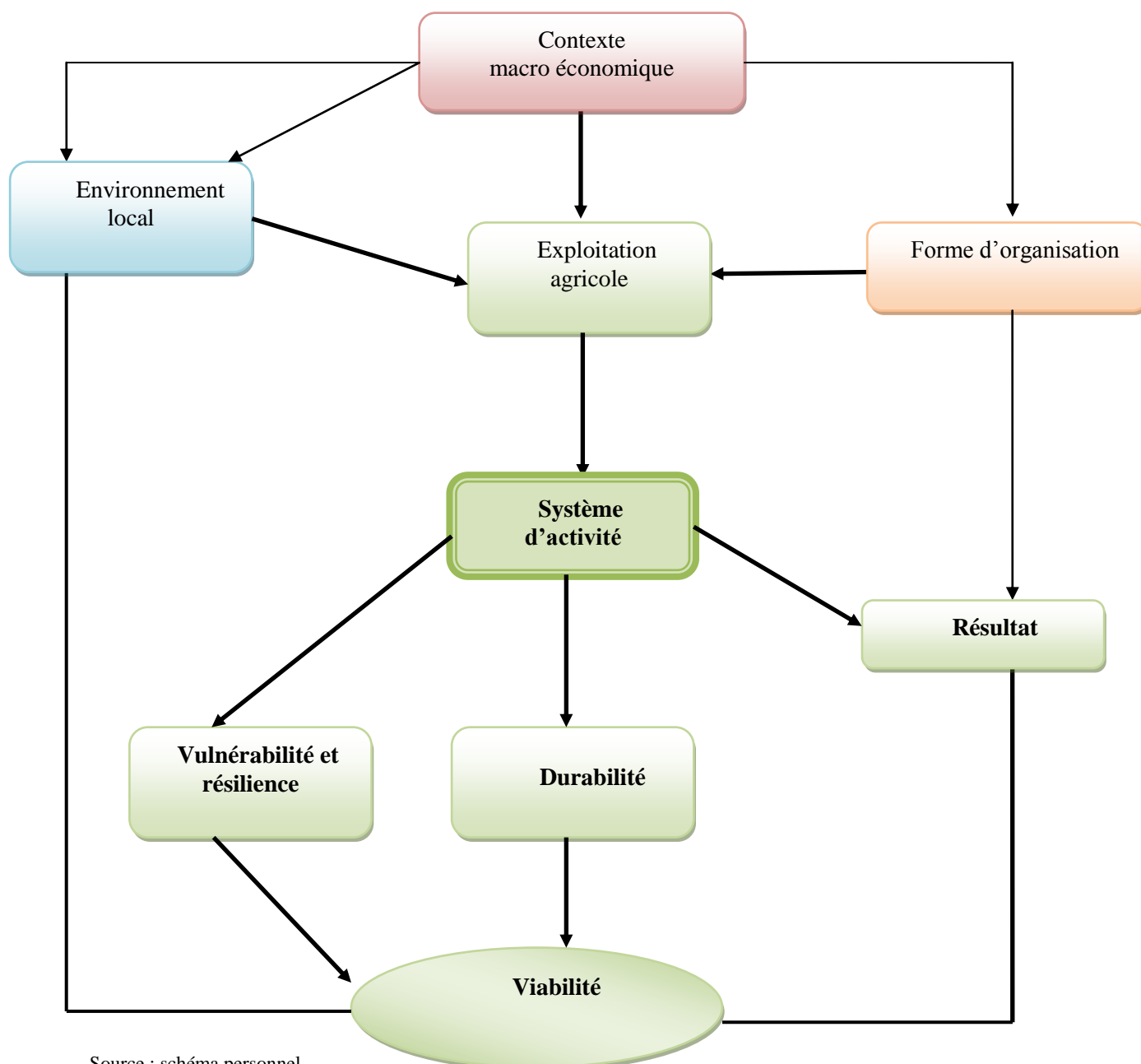
**Figure 1 : Graphique de viabilité (au sens OAM)**



Nous retiendrons donc, dans notre travail, la définition de l'OAM pour la viabilité à laquelle nous apportons cependant de légères modifications au niveau des termes utilisés ; nous ne parlons pas de viabilité économique, environnementale, sociale et institutionnelle, nous préférons utiliser le terme de « durabilité » qui semble plus approprié. De même lorsque les auteurs parlent de « capacités de réaction des exploitations agricoles » nous préférons proposer l'étude de la « vulnérabilité (un état éventuellement permanent) et de la « résilience des exploitations agricoles (une capacité, et donc un état non permanent) ». Nous utiliserons donc le terme de « viabilité » pour qualifier les résultats dont l'étude porte sur la globalité des échelles définies par OAM, l'étude à l'échelle territoire et l'étude à l'échelle exploitation.

**Notre définition retenue dans cette étude :** la viabilité d'une exploitation résulte de la durabilité, économique, sociale, environnementale et institutionnelle au niveau de l'exploitation mais aussi au niveau du territoire. Cette définition de la viabilité d'une exploitation agricole intègre également les notions de résilience (Capacité de survie pour OAM). Nous allons donc proposer les définitions de chacun des concepts que nous utiliserons pour étudier la viabilité, le développement durable, la résilience mais aussi la vulnérabilité sans laquelle il n'apparaît pas possible de comprendre les capacité de résilience des exploitations agricoles.

**Figure 2: interactions entre les différentes échelles**



Source : schéma personnel

## Durabilité

La diversification des formes de pauvreté, l'augmentation des inégalités et des tensions sociales dans les pays en voie de développement imposent la mise en œuvre de politiques de développement tenant compte des dimensions sociales conjointement aux dimensions économiques et environnementales. Ce défi est celui du développement durable : il veille à ce que les acquis sociaux de la croissance ne soient remis en cause ni pour les générations présentes ni pour les générations futures. On attend donc d'un développement durable qu'il

protège les potentialités, renforce les capacités d'une génération donnée et facilite leur transfert à la génération suivante. (Gondard Delcroix, Rousseau)

Selon la définition du Petit Larousse *la durabilité est la qualité de ce qui est durable*. Le terme durabilité (ou soutenabilité) est utilisé depuis les années 1990 pour désigner *la configuration de la société humaine qui lui permette d'assurer sa pérennité. Cette organisation humaine repose sur le maintien d'un environnement vivable, sur le développement économique à l'échelle planétaire, et, sur une organisation sociale équitable. Il tient compte du social à travers la lutte contre la pauvreté, contre les inégalités, contre l'exclusion sociale*. En 1987, le Rapport Brundtland définissait le développement durable comme *l'objectif de développement compatible avec les besoins des générations futures : il est alors défini comme "un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs"*. Lors de la conférence des Nations Unies de Rio (CNUED, 1992), les états signataires s'engagent à mettre au point des stratégies nationales de développement durable et à élaborer des indicateurs de durabilité (Agenda 21 chapitre 40).

Le développement durable est généralement composé de trois piliers, cependant certaines définitions (Penot, document de travail interne UMR innovation 2006) proposent d'élargir ce concept et parle également, en plus des aspects environnementaux, économiques et sociaux des aspects institutionnels des systèmes durables : La durabilité environnementale concerne la productivité des ressources naturelles vitales, conservée ou si possible améliorée pour les générations futures. La durabilité économique concerne le maintien ou l'amélioration d'un niveau de vie, lié à des niveaux de revenus. Le maintien d'un certain niveau de dépense requiert un maintien à terme du revenu supportant cette dépense. La durabilité économique est obtenue lorsqu'un niveau minimum de bien-être économique peut être maintenu à terme. La durabilité sociale porte sur l'exclusion sociale (minimisée) et l'équité sociale (maximisée). Une initiative est socialement durable si elle repose sur un ensemble donné de relations et d'institutions sociales pouvant être entretenues ou adaptées à terme. La durabilité institutionnelle est atteinte lorsque les structures et les processus en vigueur ont la capacité de continuer à jouer leur rôle à long terme. Elle est obtenue lorsque les institutions, les structures et les processus ont la capacité de continuer à exercer leurs fonctions sur le long terme. (Penot, document de travail interne UMR innovation 2006)

Dans le cadre de notre étude, nous retiendrons une définition large du développement durable. Ces quatre modalités sont interactives et l'analyse de l'une entraîne la prise en compte partielle des trois autres. La durabilité environnementale a longtemps été reléguée derrière les nécessités immédiates de la croissance productiviste et confinée aux mouvements dits écologiques pour finalement, revenir au premier plan dans les années 1990. La durabilité institutionnelle a ouvert la porte sur les problèmes de gestion gouvernementale de sujets tels que l'agriculture ou l'environnement et plus globalement de gouvernance. La prise en compte de la durabilité sur ces quatre points génère des déterminants importants pour la prise de décision individuelle mais aussi collective (Penot, 2006). La notion de développement durable prend en compte l'environnement, la biodiversité, les aspects multifonctionnels de l'agriculture et d'une façon générale toutes les externalités. Il prend en compte la réelle complexité de l'activité agricole et du monde rural intégrant les facteurs sociaux ; historiques,

politiques et tout simplement humains liés à la production agricole. Ce concept typiquement pluridisciplinaire rassemble, en fait, plusieurs approches, historiquement utilisées par des spécialistes n'ayant pas l'habitude de travailler ensemble. (Penot, 2006)

Il y a un consensus sur la prise de conscience, l'effort et le contrôle des communautés qui rendent possible une gestion rationnelle des ressources. La mise en place des règles acceptées collectivement doit être le fait des communautés villageoises. Le développement durable ne pourra connaître le succès que si les populations se l'approprient.

Selon Barbier (1987) le concept de développement économique durable tel qu'il est appliqué au Tiers-Monde ou Monde en Développement, est directement lié au niveau de vie croissant des classes pauvres, qui peut être mesuré quantitativement en terme d'accroissement de la part alimentaire, du revenu effectif, des services d'éducation, de la sécurité sociale, des équipements sanitaires et d'eau potable. Il n'est qu'indirectement concerné par la croissance économique nationale et globale. En termes généraux, l'objectif premier est de réduire la pauvreté absolue des pays pauvres, en fournissant des moyens de subsistance durables et sûrs qui puissent minimiser l'épuisement des ressources, la dégradation de l'environnement, la rupture culturelle et l'instabilité sociale.

Pearce, Barbier et Markandya (1988) considèrent le développement comme étant un vecteur d'objectifs sociaux désirables, et pouvant inclure ces éléments:

- croissance du revenu brut per-capita
- amélioration des acquis nutritionnels et de la santé
- accès à l'éducation
- accès aux ressources
- répartition des revenus plus juste
- croissance des libertés élémentaires

Les conditions nécessaires pour le développement durable sont la « stabilité du capital naturel » et plus strictement, l'exigence que les changements ne soient pas négatifs sur le stock des ressources naturelles telles que le sol et sa qualité, les eaux souterraines et de surface.

Selon Solow (1986) une société qui investit dans un capital reproductible les bénéfices compétitifs tirés de l'extraction actuelle de ses ressources non renouvelables, appréciera un courant de consommation constant dans le temps. Ce résultat peut être interprété en termes de stock, défini et approprié, de capital (incluant la dotation initiale des ressources) se maintenant intégralement, et la consommation peut être interprétée comme un intérêt envers ce patrimoine.

Pour Landais 1997 l'agriculture est durable si elle est écologiquement saine : elle doit alors préserver la qualité des ressources naturelles et améliorer la dynamique de l'ensemble de l'agro- système. Elle est économiquement viable si elle permet aux agriculteurs de produire suffisamment afin d'assurer leur revenu et de fournir un profit suffisant pour garantir le travail et les frais engagés. Elle est socialement équitable si la répartition des ressources et du pouvoir satisfont les besoins de chaque membre de la société, et assure les droits concernant l'usage des terres et l'accès à un capital approprié ainsi que l'accès au marché. Elle est humaine si toute forme de vie est assurée et la dignité fondamentale de tout homme est respectée ; elle est adaptable si les communautés rurales intègrent les différents changements tels l'accroissement de la population, les mouvements politiques, la variation de la demande du marché. Il est donc nécessaire de rechercher de nouvelles formes de coordination et

d'organisation de la gestion des ressources au sein d'une exploitation agricole permettant d'assurer la durabilité de l'agriculture (Houssein E, 2001 ; Leach M.; Mearns R.; Scoones I, 1999).

Certains auteurs distinguent les notions de durabilité faible et durabilité forte.

*Durabilité faible* : elle repose sur le principe de préserver de façon indéfinie la capacité des sociétés humaines à produire et non pas à conserver telle ou telle ressource, encore moins à conserver tous les éléments naturels dans un état inaltéré. Il s'agit non pas de manger son capital (équipements productifs, capital humain, capital naturel) mais de prendre en compte le revenu encore disponible une fois que la dégradation du capital a été compensée par des dépenses de restauration appropriées. Le capital naturel n'est ici pas considéré comme irremplaçable, il n'a de valeur que par les services qu'il rend (ce qui pose le problème de pouvoir mesurer la valeur des capacités naturelles et de pouvoir remplacer les services non renouvelables par des formes renouvelables). (Hartwick (1977))

*Durabilité forte*: elle repose sur le principe que la sauvegarde du capital naturel est une exigence à part entière, en plus de celle de préserver le capital total : les pertes du capital naturel doivent être empêchées ou sinon compensées par la réhabilitation d'autres éléments de ce capital naturel. Il s'agit donc de prendre en compte l'irréversibilité de certains dommages causés à l'environnement. Daly (1990)

Dans le cadre de ce travail, nous ne trancherons pas le débat entre la durabilité faible et la durabilité forte, cependant c'est une composante qu'il peut être intéressant d'intégrer, notamment lorsque l'on s'intéresse à la durabilité environnementale. La méthode Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) (Vilain, 2008) est une méthode qui s'intéresse à l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Elle a été conçue par un groupe pluridisciplinaire constitué d'agronomes, de socio économistes et d'écologues appartenant à diverses institutions. Elle rassemble 37 indicateurs, auxquels elle attribue une note chiffrée. Elle s'intéresse aux pratiques, aux itinéraires des exploitations, à leur résultat économique ainsi qu'à la perception du chef d'exploitation de sa situation par rapport aux enjeux de durabilité. L'évaluation se fait à travers l'étude de différentes échelles.

La première échelle est l'échelle de la durabilité agro-écologique. Elle s'intéresse à la capacité d'autonomie des exploitations par rapport à l'utilisation d'énergie et de matières non renouvelables. La seconde échelle étudie la durabilité socio territoriale et la troisième échelle s'intéresse à la durabilité économique. Dans les conditions de marché l'exploitation agricole doit dégager un revenu courant pour assurer à l'agriculteur une certaine autonomie dans ses choix et pour lui permettre de s'orienter vers une démarche de durabilité. Une des idées en lien avec l'évaluation de la viabilité d'une exploitation concerne la diversification de la production qui rend l'exploitation moins sensible aux aléas du marché et donc plus viable.

La durabilité économique comprend

- la viabilité économique
- l'indépendance de l'exploitation
- l'indépendance au niveau des choix qui concernent l'exploitation
- l'indépendance au niveau financier

- la transmissibilité du capital
- l'efficacité de l'exploitation agricole

Nous ne pouvons pas reprendre les indicateurs qui sont définis dans cette méthode, car, d'une part, cette méthode a été conçue pour s'appliquer à l'agriculture des pays développés et d'autre part, elle s'intéresse aux exploitations agricoles alors que nous nous intéressons au système d'activité dans son ensemble. Nous pouvons cependant reprendre les différentes notions qui ont été définies dans cette méthode et qui correspondent aux différentes définitions de la durabilité que nous avons évoquées plus tôt (Annexe 1). A partir des différentes définitions de la durabilité que nous avons retenues, il nous a semblé intéressant de proposer une 5ème échelle de durabilité, la durabilité sanitaire : le taux d'enfants complètement vaccinés. (Pearce, Barbier et Markandya (1988), Barbier 1987)

### La vulnérabilité

---

Il existe de nombreuses définitions pour définir ce qu'est la vulnérabilité, nous en avons retenu deux :

**Définition 1 :** La vulnérabilité peut être décrite comme une fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes (source : IPCC, 2001 ; Downing et al. 2003). Finalement et d'un point de vue pragmatique, la vulnérabilité et la durabilité peuvent être vues comme les deux faces d'une même pièce (source : Winograd M. « Sustainability and vulnerability indicators for decision making : Assess the two side of the same coin » Colloque « Usages des indicateurs de développement durables » Montpellier, 3-4 avril, 2006 Montpellier.

**Définition 2 :** Pour Stefan Dercon la vulnérabilité désigne l'existence et l'ampleur d'une menace de pauvreté et de misère, le danger qu'un niveau de bien-être socialement inacceptable se réalise. La vulnérabilité peut être définie comme l'ampleur de la menace de pauvreté, mesurée ex ante, avant que le voile de l'incertitude ne soit levé. La vulnérabilité est liée au risque, à une situation de faiblesse. Les possibilités de croissance sont minées. La vulnérabilité est en rapport avec un sentiment d'insécurité, de danger latent dont les individus devraient se méfier, quelque chose de grave peut arriver et provoquer la ruine.

### La résilience

---

La notion de résilience est souvent associée à celle de vulnérabilité pourtant ces deux concepts sont bien différents :

**Définition 1:** La résilience a ses origines dans la théorie du développement psychologique et humain. Ce mot décrit en général la capacité de l'individu de faire face à une difficulté ou à un stress importants, de façon non seulement efficace, mais susceptible d'engendrer une meilleure capacité de réagir, plus tard, à une difficulté. Diverses études ont examiné la résilience au sein de groupes exposés à la guerre, à la pauvreté et à la maladie chronique. Ces études et d'autres recherches ont permis de cerner les caractéristiques des personnes qu'on dit

« résilientes ». Selon Dercon la résilience est issue d'un équilibre entre, d'une part, les difficultés (les risques et les chocs) et, d'autre part, la capacité de faire face à la situation. Lorsque les difficultés excèdent les facteurs de protection de l'individu, même les personnes qui ont fait preuve de résilience antérieurement peuvent être dépassées (Mangham et coll., 1995)."

**Définition 2 :** « La résilience, c'est l'aptitude des individus et des systèmes (les familles, les groupes et les collectivités) à vaincre l'adversité ou une situation de risque. Cette aptitude évolue avec le temps ; elle est renforcée par les facteurs de protection chez l'individu ou dans le système et le milieu ; elle contribue au maintien d'une bonne santé ou à l'amélioration de celle-ci(1). »

Il existe deux définitions de la résilience selon Holing & Guderson (2002) (Gunderson 2002).

**Définition 3 :** La première est « traditionnelle » : la résilience détermine le niveau de vulnérabilité d'un système soumis à des perturbations aléatoires (donc non-attendues) qui peut excéder la capacité de contrôle du système jusqu'à la rupture. Elle est basée sur les options de stabilité, de résistance aux perturbations et de vitesse de retour à l'équilibre, à la situation normale de base. Ces auteurs la définissent comme « engineering resilience ». La résilience concerne donc bien aussi des chocs ou perturbations non attendus qui peuvent, ou non, avoir été prévus. C'est une vision déterministe et somme toute assez figée.

**Définition 4 :** La seconde considère la résilience comme la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle. Dans cette dernière, c'est donc bien la capacité d'un système à résister en maintenant l'essentiel de sa structure et de son fonctionnement tout en incluant la possibilité d'un changement, tant dans la structure que dans les modalités du fonctionnement du moment que cela fonctionne. Elle est basée sur les conditions qui maintiennent un équilibre initial mais potentiellement instable qui peut déboucher sur un autre équilibre. On peut la mesurer par la magnitude ou le niveau de perturbations que peut absorber un système jusqu'à la rupture ou le changement de structure du système. Ces auteurs la définissent comme une « ecosystem resilience ». Cette vision paraît plus pragmatique pour les systèmes vivants ou humains ou la part du déterminisme est nettement moins prévisible (E Penot, communication personnelle)

**Définition 5** Conway (1987) définit la durabilité comme la capacité d'un agroécosystème à maintenir sa productivité lorsqu'il est soumis à des événements perturbateurs majeurs, de toute nature. Il introduit ainsi la notion de résilience.

### **Comment mesurer ces concepts ?**

---

Quels sont les liens entre les concepts et les indicateurs ? La vulnérabilité rend compte des pressions extérieures auxquelles les individus sont soumis. Cependant, ces derniers ne sont pas démunis de toute capacité de réaction, comme le souligne le concept de résilience. Pour analyser la vulnérabilité, il faut non seulement identifier le risque global encouru par chaque ménage ou individu dans un lieu et à une époque donnés, mais aussi leur capacité de réaction

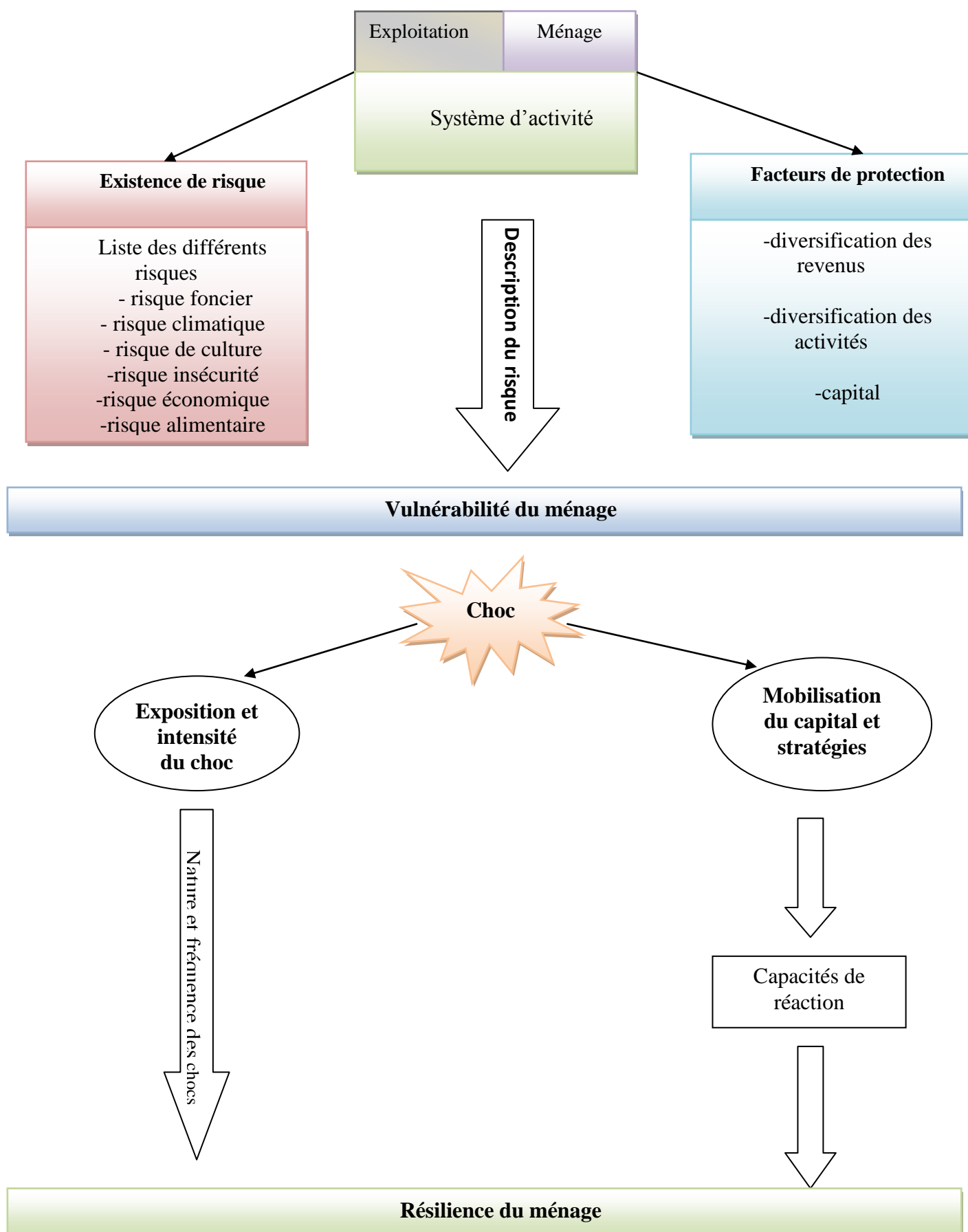


ou de résilience, c'est-à-dire l'ensemble des capacités de réaction permettant de mettre en œuvre toutes les possibilités qui s'offrent à eux pour résister aux effets négatifs du choc et de se reprendre. En effet, bien que contraints par une large variété de risques, les individus agissent sur leur environnement et leurs conditions de vie dans le cadre des stratégies offensives et préventives.

**Les trois facteurs retenus pour étudier la vulnérabilité et la résilience :**

- L'exposition aux risques/description des risques
- Capacité de résister aux chocs et stratégies de réaction
- L'effet dynamique des chocs

Figure 3 : schéma de vulnérabilité et résilience des systèmes d'activité



## différents concepts liés aux chocs

---

### Les risques et les chocs

---

Le risque se dit d'une situation où chaque action mène à un ensemble de résultats possibles spécifiques dont la valeur est connue, chaque résultat étant jumelé à une probabilité spécifique.

**Le risque au niveau macroéconomique :** La théorie économique orthodoxe pour la modélisation du risque est celle de l'utilité espérée, fortement remise en cause dans les années 1990. En effet, on considère le plus souvent qu'elle présente une faible capacité explicative des comportements réellement observés chez les preneurs de décision (Bouzit, 1996). Si cette théorie est d'une quelconque utilité pour des niveaux macro-économiques dans le cadre de modélisation rentrant dans le cadre de l'équilibre général, elle n'est pas utile et fonctionnelle au niveau de la compréhension de la prise de décision et de la mesure du risque pour une exploitation agricole ou les facteurs non strictement technico- économiques sont souvent plus importants.

**Le risque au niveau micro économique et méso économique :** Le risque apparaît comme un facteur primordial à prendre en compte et la résilience des systèmes productifs sera dépendante de la capacité à identifier et gérer les risques de toutes natures, en particulier les risques de culture, les risques climatiques, les risques économiques (liés à la volatilité des prix) et les risques écologiques longtemps négligés au profit d'une rentabilité immédiate d'où la prise en compte de notion de durabilité depuis le rapport Brundland. La gestion de ces risques dans un monde devenu de plus en plus incertain et dérégulé apparaît comme une composante majeure des stratégies paysannes. Les phénomènes de diversification des cultures et activités, la recherche de systèmes de culture plus durables et moins soumis aux aléas dont certains ont fait leurs preuves depuis longtemps deviennent prioritaires pour les producteurs. L'incertitude génère une forte demande en sécurité et, de façon générale, en stabilité. Il semble impossible de vouloir comprendre les stratégies paysannes si on ne peut convenablement identifier et intégrer les risques. Le risque façonne l'offre agricole au moins autant que le niveau des prix (Boussard et al). S'il semble acquis que la volatilité des prix n'a qu'une influence très faible sur le niveau global de la production dans un pays, l'impact sur l'exploitation agricole peut être beaucoup plus grand et mettre en péril la reproduction du système quand les prix sont trop bas.

Il existe différentes façons de classer les risques, selon leur fréquence, leur nature, leur type. Le classement de la Banque Mondiale propose de les classer par types. (Annexe 2). Les deux risques retenus, en général, comme les plus importants et le plus souvent aléatoires vus de la position de l'agriculteur sont le risque climatique qui joue sur les pratiques culturelles et agronomiques et les choix techniques tel le niveau d'intensification et le risque économique (volatilité des prix, stratégie de spéculation...). Il ne faut cependant pas négliger l'importance des autres types de risques notamment les risques sociaux.

Une typologie fréquemment rencontrée est celle qui distingue les risques individuels des risques covariants (annexe 3). Dans ce cas, on ajoute à la dimension temporelle, une dimension individuelle. Cette typologie n'est pas spécifique aux pays en développement, en

revanche ce qui peut être spécifique au PED est l'importance relative des différents éléments constitutifs. Les risques supportés par les individus sont la somme de deux éléments : spécifique (idiosyncrasiques) et systématiques (covariants). (Combes, 2010). Le risque idiosyncratique est lié essentiellement aux techniques de production des producteurs, aux particularités des parcelles ou des autres actifs utilisés. Il comprend aussi les risques climatiques localisés (Micro-climatiques (grêle)). Par définition, ce type de risque est indépendant d'un producteur à un autre et peut être théoriquement mutualisé par des compagnies d'assurance. Le risque systématique ou covariant (au niveau agrégé, ensemble de l'économie) affecte simultanément un grand nombre de producteurs. Il est essentiellement dû aux aléas macroéconomiques (chocs de prix, guerres) climatiques ou épidémiques et entraîne la corrélation des rendements individuels. Ce risque ne peut donc pas être mutualisé, il n'est pas diversifiable.

Il existe d'autres typologies des risques : Fafchamps distingue les risques de haute fréquence de ceux de basse fréquence (et risques de forte / faible intensité), ainsi que les risques indépendants de ceux auto corrélés dans le temps.

Dercon distingue trois natures de risques différents :

**Risques de rendement** : ces risques sont dus à une mauvaise récolte, conflits violents, déprédation des récoltes par des animaux sauvage. Pour un niveau donné dans l'utilisation des intrants, le niveau de production est risqué pour des raisons tenant à des facteurs non contrôlés par les producteurs : le climat, dégâts causés par des infestations d'insectes ou de maladies. L'insécurité, les guerres civiles peuvent être également facteurs directs ou indirects de risque en désorganisant les marchés agricoles (Dercon, S. & P. Krishnan, 2000)

**Risques de prix** : Les producteurs doivent souvent considérer les prix des produits et des intrants comme incertains. (Volatilité)

**Risques liés à l'utilisation d'actifs familiaux**: maladies animales, maladies humaines. Les producteurs utilisent souvent des matériels agricoles, des animaux, des bâtiments dont l'indisponibilité (défaillances mécaniques, maladies des animaux, destruction de bâtiments) affecte le niveau de la production. La main d'œuvre agricole peut être également indisponible pour des raisons liées au cycle de vie (maladies, accidents, etc.) qui sont très importants dans les zones rurales des pays en voie de développement (PED). Enfin, parmi les éléments affectant l'utilisation d'actifs durables, on retrouve également les risques institutionnels.

Le premier exemple concerne les risques liés à l'insécurité des droits de propriété foncière. D'autres caractéristiques des risques doivent également être prises en considération : la fréquence et intensité des chocs, ainsi que la persistance de leur impact, la réaction des ménages n'est pas forcément la même en présence de faibles chocs fréquents et en présence de chocs plus importants et plus irréguliers. Gertler, P.J. and J. Gruber, 2001 montrent sur des données indonésiennes, que les ménages n'assurent que 30% des chocs de santé de basse fréquence qui ont des effets à long terme mais parviennent à assurer 70% des chocs de santé de fréquence plus élevée mais d'importance plus faible. Alderman, H. 1996 montre que des chocs successifs rendent plus difficile le lissage de la consommation. Des chocs peuvent avoir des effets persistants, notamment ceux sur la santé.

## **La vulnérabilité alimentaire :**

---

L'approche des capacités repose en premier lieu sur l'analyse de ce que l'individu ou le ménage parvient à faire et à être (beings and doings) avec les biens et les caractéristiques dont il dispose, ce que Sen désigne par « fonctionings » (Silber, 2001). Le fonctionnement « être nourri correctement » est, avec la santé, une des fonctions vitales des individus qui conditionne tout autre développement des potentialités et donc la structure des capacités : le développement physique et mental, la capacité d'apprentissage, l'état de santé, sont conditionnés par la réalisation du fonctionnement « être nourri correctement », qui inclut les aspects quantitatifs mais aussi qualitatifs de l'alimentation. Le concept de sécurité alimentaire a profondément évolué depuis le début des années 1980. La sécurité alimentaire est définie comme l'accès des populations, en tous temps et tous lieux, à une alimentation saine, équilibrée, adaptée à ses activités et à ses préférences alimentaires (Courade et alii, 2003, Egg J. 1997). Parler d'insécurité alimentaire introduit la notion de risque. Face à la concrétisation d'un ou de plusieurs de ces risques, les individus pourront résister au choc en mobilisant leurs capacités : plus la structure des capacités sera forte et diversifiée, moins l'individu sera vulnérable (Gondard-Delcroix C.) (Rousseau S., 2004). Une alimentation équilibrée et suffisante est un des fonctionnements de base qui doit être assuré pour qu'un individu puisse développer ses potentialités.

Pour des ménages ruraux producteurs de produits vivriers, ce qui est le cas des ménages ruraux du Sud de Madagascar (Droy, Rasolofo) mais aussi pour les ménages ruraux du lac Alaotra, le taux de couverture alimentaire des ménages est un indicateur intéressant. Il indique le nombre de mois par an pendant lesquels la production d'aliments de base d'un ménage suffit à l'alimentation familiale. Les aliments de base sont ceux habituellement consommés en dehors des périodes de pénurie. C'est un indicateur conjoncturel, puisque la production connaît des variations interannuelles, mais aussi structurel car il est le bilan des capacités productives et des besoins alimentaires des ménages. Le comportement du ménage pendant la période de soudure fournit aussi de précieuses indications sur le niveau de bien-être. Les ménages qui ne changent pas leur mode de consommation, en qualité comme en quantité, sont les plus aisés, car ils peuvent, en mobilisant d'autres ressources, assurer la consommation familiale sans changement. Ils ont donc un espace de capacités suffisamment vaste : ce sont souvent des ménages ayant des activités diversifiées et génératrices de revenus (artisanat alimentaire, petit commerce). Les privations se feront, en revanche, sentir parmi les ménages qui changent leur mode de comportement alimentaire sous forme de restrictions ou d'aliments moins appréciés. L'importance et la durée de ces restrictions permettent de faire une graduation du déficit de bien-être. (Droy, Rasolofo)

## **Capacité de réaction face à un risque et stratégie de gestion des risques**

---

ne des parties la plus florissante de la littérature sur les chocs concerne les stratégies qu'adoptent les ménages pour faire face à ces chocs (Dercon, Briet, Gondard Delcroix). Un tableau de la Banque Mondiale répertorie les différentes stratégies de gestion de stock (Annexe 4). Suite à un choc, les ménages ont des stratégies pour faire face aux chocs ex post, pour lisser la consommation et l'alimentation une fois que les chocs ont eu lieu, si les marchés

formels de crédit et d'assurance sont insuffisants ou inexistants, ils peuvent utiliser l'épargne, souvent sous la forme d'animaux vivants, constituée comme un élément de la stratégie préventive contre le risque ; ou s'engager dans des réseaux informels de soutien mutuel, des associations basées sur le clan ou le voisinage, par exemple, ou même dans des groupes plus formels comme les sociétés funéraires (Dercon, 2002). Le 'risk management' ou stratégie de gestion des risques, consiste à réduire le risque affectant le revenu total après le choc mais concerne aussi et surtout toutes les stratégies qui sont mises en place avant et/ou après le choc. Le ménage ou le producteur agricole s'adapte au risque en recherchant un revenu d'espérance plus faible mais aussi moins risqué. Si les ménages agricoles ont de l'aversion au risque, alors ils sont prêts à recevoir un revenu moindre. La réduction du risque pesant sur le revenu agricole peut être obtenue de différentes manières : la spécialisation, la diversification des cultures ou des revenus, la décapitalisation... La capacité de réagir face à un choc mobilise deux composantes : il s'agit d'une part du capital que le ménage possède et des stratégies qu'il met en place (amis/famille, épargne, zébu) et d'autre part, il s'agit de la capacité de ces ménages à mobiliser leur capital face à un choc. Deux ménages qui possèdent le même capital, à peu près, et qui font face au même type de choc ne réagiront pas de la même façon. Par exemple face à un choc alimentaire certains feront le choix de diminuer les rations alimentaires pendant que d'autres préféreront décapitaliser. Nous ne possédons pas de variables qui reflètent les caractéristiques personnelles du chef de ménage, nous ne pouvons donc pas étudier la vulnérabilité de façon exhaustive nous nous contenterons d'étudier les stratégies de gestion des risques sur l'affectation des facteurs de production ainsi que sur le capital des ménages.

Un exemple classique de gestion du risque est celui de la diversification des revenus, dans laquelle les activités et les actifs sont diversifiés afin de disperser les risques ; ou alors les ménages optent pour la formation de portefeuilles d'activités et d'actifs faiblement risqués, avec des activités biaisées vers plus de certitude aux dépens du rendement moyen. En effet, les ménages ruraux et urbains des pays en développement cultivent généralement plusieurs variétés, certaines ayant des risques limités mais un rendement moyen faible ; ils élèvent à la fois du gros et du petit bétail et sont impliqués dans une multitude de petites activités commerciales, de migrations temporaires... (Dercon 2002 ; Morduch 1995). Souvent pour réduire la variabilité du revenu, le ménage diversifie ses activités et donc les risques (par exemple Dercon, S. 1996, Dercon, S. 2004, Verpoorten, M. 2009). Reardon, T. montre à partir de 25 études réalisées en Afrique, que le revenu des ménages agricoles est constitué pour près de la moitié (45%) de revenus non agricoles. Cette proportion augmente en Asie (Fafchamps, M. 1999). La diversification des revenus peut également se décliner en terme de revenu agricole en-dehors du ménage et / ou de revenu non agricole (off-farm income vs on-farm non agricultural income) : travail salarié en-dehors du ménage, migration rurale-urbaine, transferts de la famille élargie, revenus d'activités commerciales (artisanat – handicrafts, petit commerce – petty trade).

Si la réaction des producteurs vers la diversification peut être, pour certains très rapide, il existe cependant des contraintes techniques, et en particulier avec les plantes pérennes (durée de la période immature par exemple) qui fragilisent la structure des systèmes productifs et limitent dans le court terme les possibilités effectives de réponse des producteurs à des

variations de prix trop importantes, ou dans la durée comme pour le cas de la crise asiatique (1997-2003 en Indonésie) ou de la crise sur le caoutchouc (1997 à 2002).

Les ménages se spécialisent dans des activités qui, le plus souvent, sont adaptées à leur environnement, ils cultivent en fonction des maladies, des périodes de sécheresse et autres aléas climatiques. Le ménage peut choisir des activités et se spécialiser dans des activités moins risquées mais qui lui rapporteront moins.

Le capital des ménages est composé de quatre catégories :

- Le capital physique qui intègre les différents actifs que le ménage possède
- Le capital économique qui est composé de l'épargne de l'investissement accumulé par le ménage
- Le capital humain qui prend en considération les investissements éducatifs et de formation réalisés au sein du ménage
- Le capital social qui intègre les relations avec le réseau social, la famille les amis, les associations...

En cas de choc, les ménages feront le choix de mobiliser ou non leur capital. L'agent peut s'adapter notamment en substituant certains types de capitaux à d'autres, mais l'agent ne peut substituer ces différents types de capitaux à l'infini, en effet, certains types sont complémentaires et non substituables.

La constitution des stocks de sécurité, à travers la mobilisation du capital est très coûteuse et pas aussi utile que ce que l'on en attend. Ce dernier cas peut être illustré par ce qui s'est produit lorsque des ménages du nord du Wollo, en Éthiopie, ont tenté d'utiliser leur méthode habituelle de lissage : vendre le bétail pour faire face à la sécheresse et la famine du milieu des années 1980. Les prix du bétail se sont effondrés à cause de l'excès d'offre et de l'insuffisance de la demande, due aux prix élevés des céréales. Il s'agit d'un cas classique d'échecs des allocations (Sen 1981). Les actifs et, plus généralement, les moyens de subsistance des ménages et leurs capacités à engendrer des revenus futurs sont affectés, en partie parce que la nécessité de faire face aux chocs requiert la vente des actifs. Il peut arriver que le patrimoine de base soit, et il l'est souvent, directement touché par les chocs comme la mort du bétail, la perte de capital humain à cause d'une maladie ou d'une période de mauvaise alimentation.

Rosenzweig et Wolpin (1993) montrent que ce sont les bœufs qui sont utilisés pour faire face aux chocs dans les régions rurales d'Inde du Sud, entraînant des niveaux de moyens de production sous-optimaux. Ces effets ne sont pas non plus limités au capital physique : par exemple, des études en Inde ont montré que des chocs négatifs sur le revenu poussaient les ménages à retirer les enfants de l'école.

Pascaline Briet (2005) montre que les habitants de communes rurales d'Ampitatafika, à Madagascar, suite à un choc, ont continué à diversifier leur alimentation, mais aussi leurs cultures. Le recours au salariat agricole s'est intensifié tout au long de la période de soudure, modifiant les lois de la demande et de l'offre de main-d'œuvre agricole. La migration du chef de famille ou de certains enfants, la déscolarisation des plus grands, ou la vente de parcelles ont aussi été des réponses choisies par les paysans afin de subvenir aux besoins fondamentaux des membres de leur famille.



Les stratégies des ménages telles que la diversification et la décapitalisation sont reconnues comme un élément majeur de la gestion du risque lorsque les marchés du crédit et de l'assurance sont imparfaits. Le comportement des paysans pauvres ayant peu de possibilités d'assurance peut ressembler à celui d'individus naturellement plus averses au risque, mais c'est bien le manque d'assurance et de crédit, et un ensemble des choix disponibles restreint qui les forcent à prendre moins de risques, renonçant par là-même à certains revenus (pour une discussion théorique approfondie, voir Eswaran et Kotwal, 1989). L'existence de risques non assurés diminue le bien-être et est à l'origine d'importantes privations parmi les pauvres. Actuellement, nombre d'entre eux n'ont pas accès aux opportunités leur permettant de s'assurer contre ces difficultés, tandis que le soutien apporté lorsque les chocs ont lieu est souvent limité. Les chocs peuvent avoir des effets durables : les moyens de production peuvent être détruits ou vendus pour survivre, la santé ruinée, les enfants retirés de l'école. Ces conséquences diminuent le potentiel de revenu futur, tant celui des générations actuelles que celui des générations futures. Il en résulte une pauvreté plus élevée, qui risque de persister.

Les besoins en information rendent généralement irréalisable la mise en place de mécanisme d'assurance dans les pays pauvres, dont les capacités administratives et budgétaires sont limitées. Mais cela ne veut pas dire que les pouvoirs publics sont incapables de réaliser d'importantes améliorations dans le domaine de la protection sociale contre les risques, même avec des moyens limités.

Les mesures ex ante doivent permettre aux pauvres et aux individus vulnérables d'agir pour réduire l'impact du risque ou de contracter davantage d'assurance, et les mesures ex post doivent permettre des transferts aux pauvres lorsqu'ils sont affectés par un choc négatif demeuré non assuré.

### **Lien entre vulnérabilité et pauvreté**

---

La prise en compte de la notion d'opportunité implique de prendre un risque en intégrant la nouveauté, mais ce risque peut être limité et mesuré (par exemple selon que l'on applique une nouvelle technologie à l'ensemble des surfaces ou juste à une partie). C'est d'ailleurs souvent de cette façon que procèdent les producteurs avec une expérimentation quasi permanente de technique ou de nouveautés à petite échelle et pas-à-pas. La non-prise d'opportunité implique aussi un risque : celui de ne pas avoir accès à un moment donné à un ensemble de techniques amélioratrices (clones, fertilisation, techniques de greffe, saignée améliorée, crédit, production de plants....). Les portefeuilles diversifiés ou faiblement risqués, bien qu'offrant un risque total plus faible, peuvent être constitués aux dépens d'un rendement moyen plus élevé, si on les compare aux portefeuilles plus rentables mais plus risqués. Ainsi, les ménages peuvent avoir à choisir d'être relativement pauvres afin d'éviter une misère et une indigence encore plus grave en cas de choc. Ce mécanisme est l'un de ceux pour lequel le risque peut accroître la pauvreté et le ménage est confronté à un arbitrage difficile.

Les paysans qui ne disposent pas des moyens financiers nécessaires ne peuvent pas mettre en culture de nouvelles terres ni obtenir de bons rendements, ou simplement des rendements corrects en cas de choc. Leurs récoltes sont donc mauvaises et insuffisantes pour couvrir la période de soudure. Des ménages sont alors contraints de changer leurs habitudes alimentaires en achetant les produits du marché les moins chers tels que le maïs ou des pommes de terre, le

prix du riz étant devenu prohibitif. On voit ainsi à travers cet exemple que les stratégies de diversification des risques ne sont pas accessibles à tous les ménages. Cet exemple peut d'ailleurs être complété avec celui du salariat agricole. Pascaline Briet (2005) montre que les personnes qui ont recours au salariat agricole sont celles qui ne disposent pas de suffisamment de terres et/ou de moyens pour les exploiter. Elles vendent donc leur force de travail à leurs voisins ou à des paysans plus riches afin de se procurer des revenus. Cela leur laisse par conséquent moins de temps pour se consacrer à leurs propres cultures, pour les entretenir ou les diversifier. De plus, leurs revenus journaliers suffisent à peine à acheter la nourriture quotidienne et ils n'ont pas les moyens d'acheter les semences ni les engrais nécessaires. Ces personnes sont donc dépendantes des fluctuations du marché de l'emploi, et dans un contexte de crise réduisant l'offre de travail, elles doivent chercher d'autres issues. Une autre conséquence des chocs est la déscolarisation de nombreux enfants. En effet, la scolarisation d'un ou de plusieurs enfants représente d'une part des frais pour les familles (inscription, frais d'écolage mensuels dans certains cas, fournitures etc.) et d'autre part, un manque à gagner et une perte de main-d'œuvre potentielle dans le cas où les enfants ont atteint un âge suffisant pour travailler dans les champs. Le départ d'un ou de deux enfants dans certains ménages permet aux parents, non seulement d'obtenir une source de revenus supplémentaire pour aider à acheter des produits de première nécessité (PPN), des semences ou de mettre en valeur certaines parcelles, mais ces départs permettent aux parents d'avoir une ou deux bouches en moins à nourrir et donc d'augmenter les rations alimentaires des enfants restant vivre avec eux. Le bénéfice est double pour la famille.

### **Trappe à pauvreté et augmentation de la pauvreté**

---

Trois courants mis en évidence par Dercon, issus de la littérature sur les questions de développement, ont depuis longtemps reconnu que le risque est un facteur explicatif important des niveaux de pauvreté et de misère. Le premier courant s'intéresse à la fécondité, il met en évidence qu'une forte mortalité infanto juvénile entraînerait une augmentation de la fécondité, ce qui dégrade la santé et le bien être des femmes. Une augmentation de la fécondité peut aussi être mis en parallèle avec une augmentation de la pression sur les terres. Le deuxième courant s'intéresse à l'aversion au risque, qui conduit à laisser de côté les opportunités rentables au profit de choix moins risqués aux rendements espérés plus faibles. De nombreux comportements concordent avec le concept d'aversion au risque, et, plus important, démontrent que l'aversion au risque est plus élevée lorsque les revenus espérés sont plus faibles, en particulier dans les pays en développement (Binswanger 1981 ; Newbery et Stiglitz 1981).

Le troisième pan de littérature concerne la nutrition, et soutient que des périodes de mauvaise alimentation dans les premières années de la vie d'un enfant peuvent contribuer à des situations alimentaires encore plus mauvaises à long terme, lesquelles se matérialisent par des retards de croissance (lorsque le rapport taille pour âge se situe au-dessous du niveau observé dans les populations en bonne santé). Les chocs affectant l'alimentation à court terme peuvent donc tout aussi bien conduire à des situations alimentaires plus mauvaises à long terme, c'est-à-dire avoir un effet persistant sur la santé. Bien qu'il y ait des preuves de ce processus, il n'est pas corroboré par toutes les études : certaines ont suggéré qu'un « rattrapage » reste

possible. C'est-à-dire qu'au cours du temps, les enfants peuvent récupérer leur alimentation perdue et rattraper leur propre courbe de croissance. Beaucoup de faits semblent suggérer que les retards de croissance constituent un problème sérieux et omniprésent, particulièrement durant les premières années de la vie : les données suggèrent en effet une forte corrélation entre la taille de l'enfant à trois ans et la taille adulte (Martorell 1997).

Ces phénomènes alimentaires peuvent avoir des conséquences très importantes. Les enfants qui grandissent lentement font preuve de moins bonnes performances scolaires, obtiennent moins de points lors des tests cognitifs, et se développent plus lentement. A l'âge adulte, une petite taille est corrélée avec une productivité et des gains faibles, des capacités cognitives plus faibles et une mortalité précoce du fait de l'augmentation du risque de maladie cardiovasculaire et pulmonaire. En ce qui concerne les adultes, de plus en plus d'études empiriques associent le poids ou l'IMC (Indice de Masse Corporelle), à la productivité et aux salaires agricoles (Dasgupta 1993 ; Dercon et Krishnan 2000a ; Pitt, Rosenzweig, et Hassan 1990 ; Strauss et Thomas 1998). Un faible indice de masse corporelle (IMC) est corrélé de façon négative avec de nombreux indicateurs de santé, notamment avec l'apparition précoce de maladies chroniques et un risque accru de mort prématurée (Fogel 1999).

### **L'importance de l'aide extérieure pour sortir de la trappe à pauvreté**

Les faits suggèrent des processus dans lesquels les revenus et les niveaux de bien-être sont affectés de façon permanente par des chocs transitoires conduisant les individus vers des trappes à pauvreté, des niveaux de pauvreté d'équilibre, desquels il est impossible de sortir sans intervention extérieure. Ces trappes à pauvreté pourraient résulter notamment d'un cercle vicieux classique, reliant l'alimentation et la productivité (Dasgupta et Ray 1986). Il est solidement établi qu'en dessous d'un seuil nutritionnel critique, aucune activité productive n'est possible. Si, lors d'une crise, tous les actifs sont détruits à l'exception de la force de travail de l'individu, et si la crise entraîne en même temps l'individu sous ce seuil nutritionnel, il n'a aucun espoir de retrouver un jour l'usage de sa propre force de travail. Seule une manne tombée du ciel, telle que l'aide, pourrait permettre à l'individu de sortir de la pauvreté, à condition que l'aide soit suffisante pour dépasser le seuil nutritionnel critique.

L'existence des trappes à pauvreté a été testée d'une manière plus directe par Lokshin et Ravallion (2002) ainsi que par Jalan et Ravallion (2004) pour la Bulgarie et la Chine. Fait très intéressant, ils ne peuvent prouver l'existence de trappes à pauvreté, mais plutôt la persistance relativement longue des effets des chocs : se remettre d'un choc prend plusieurs années, et la période de récupération est plus longue pour les pauvres.

Grâce à des méthodes économétriques basées sur la simulation, Elbers, Gunning et Kinsey (2003) calibrent un modèle de croissance qui prend explicitement en compte le risque et les réponses qui y sont apportées, et l'appliquent à des données de panel sur le Zimbabwe. Ils trouvent que le risque réduit considérablement la croissance, puisqu'il provoque une diminution du stock de capital (à l'état stationnaire) de plus de 40 %. Les deux tiers de cette perte sont dus aux stratégies adoptées ex ante par les ménages pour tenter de minimiser l'impact du risque (le but étant d'acquérir du bétail pour éviter une chute de la consommation). A partir de la base de données éthiopienne précédemment citée, Dercon et Christiaensen (2005) trouvent que l'utilisation d'engrais augmente si une assurance contre le risque de chute de la consommation est fournie : en effet, en cas de pluie, il n'est pas rentable

d'utiliser des engrais. Ils arrivent à cette conclusion en trouvant une sensibilité significative de l'utilisation d'engrais aux niveaux de consommation prédits lorsque la pluie fait défaut.

## Notre démarche

L'intérêt n'est pas de donner une mesure de la vulnérabilité et de la résilience des systèmes d'activité, qui serait à la fois acceptée par tous, objective et descriptive mais plutôt de proposer des pistes de réflexion et des concepts clé permettant d'aborder cette notion. Nous avons conscience des limites auxquelles va se heurter notre définition ... Il n'est pas possible dans ce travail, par exemple, de mesurer les interactions entre le capital possédé par les ménages et la façon dont ils vont utiliser ce capital pour faire face à un choc.

### *Synthèse : définition des termes étudiés*

**La viabilité** est le caractère de ce qui est apte à vivre et/ou à survivre et qui présente les conditions pour durer et se développer. La viabilité d'un système d'activité résulte de la durabilité, économique, sociale, environnementale et institutionnelle au niveau de l'exploitation et du ménage mais aussi au niveau territoire. La viabilité d'un système d'activité intègre également les notions de résilience et de vulnérabilité.

**La vulnérabilité** peut être décrite comme une fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes (source : IPCC, 2001 ; Downing et al. 2003).

**La résilience** est la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle.

Le terme **durabilité** est utilisé pour désigner la configuration de la société humaine qui lui permet d'assurer sa pérennité. Cette organisation humaine repose sur le maintien d'un environnement viable, sur le développement économique à l'échelle planétaire, sur une organisation sociale équitable, et sur un développement institutionnel équilibré

## La construction des tableaux d'indicateurs se fait en plusieurs parties :

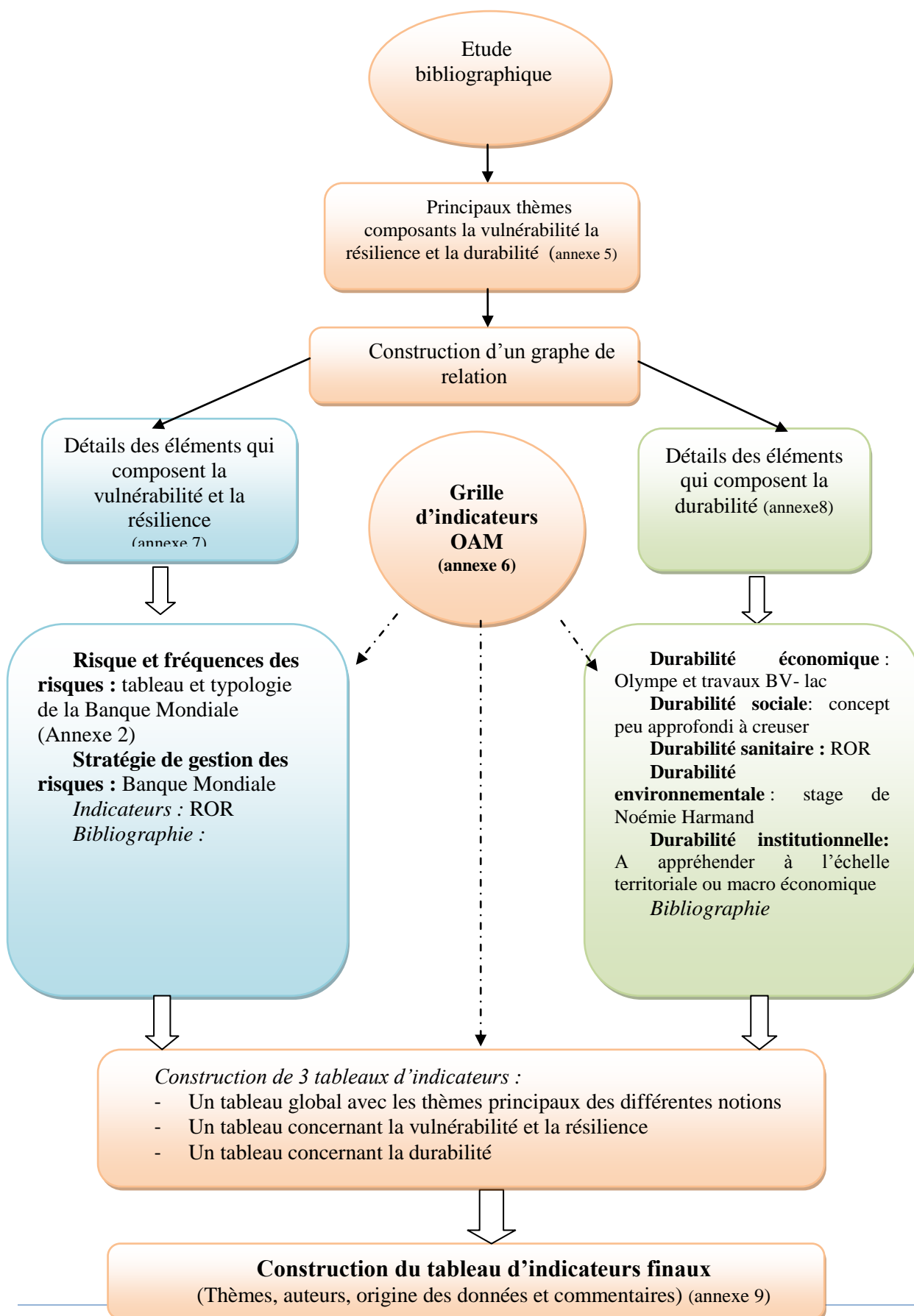
Pour construire les tableaux d'indicateurs, appliqués au contexte malgache, nous nous sommes appuyés sur les apports de la bibliographie et des conseils des personnes ressources, qui nous ont permis de mettre en évidence certains thèmes (annexe 5) qui composent et expliquent les notions que nous étudions. Nous avons également travaillé en parallèle avec l'étude d'une grille d'indicateurs, élaborée dans le cadre du projet OAM (annexe 6).

Le calcul des indicateurs sélectionnés en fonction de la bibliographie et des critères OAM s'est fait à partir de trois types de bases de données de différentes sources :

- les bases de données du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR), orientées ménages
- les bases de données du Réseau de Fermes de Référence (RFR) du projet BV-lac revues et analysée par Lionel Cottet en 2010. Le RFR est un outil de suivi et de prospective sur les trajectoires des exploitations agricoles.
- la base de données sur la caractérisation des exploitations agricoles des zones du projet Bv-lac de Durand et Nave.

Chacune de ces bases de données possède ses propres caractéristiques, tant du point de vue du fond, que de la forme et nécessite, en conséquence, une réflexion spécifique concernant la création des indicateurs retenus initialement.

**Figure 4 : construction des tableaux d'indicateurs**






## La grille OAM





---

Le projet OAM est issu d'une approche originale, en partie fondée sur des allers retours entre le niveau international et les niveaux nationaux des pays pilotes. Les échanges concernent les réflexions théoriques et les résultats obtenus sur les différents terrains. La base du projet et des réflexions viennent du niveau international. En parallèle des papiers théoriques concernant les caractéristiques de viabilité des exploitations agricoles, une grille d'indicateurs a été élaborée. Cette grille ne concerne pas un pays particulier mais s'intéresse à des renseignements concernant tous les pays. Un des travaux consiste à valider, ou non, la présence de ces différents indicateurs sur les terrains d'étude.

Les grilles d'indicateurs élaborées dans le cadre du projet OAM (fin du texte ) s'intéressent à trois échelles d'études différentes :

-  Echelle exploitation
-  Echelle territoriale
-  Echelle macro-économique

Les grilles d'indicateurs ont également été conçues de manière à regrouper les différentes problématiques qui intéressent le projet :

-  Environnement
-  Agronomie
-  Economie
-  Sociologie

La grille OAM, de par sa multiplicité d'échelles et de domaines étudiés s'inscrit dans une approche très riche et globale de l'étude des caractéristiques de l'agriculture et de ses évolutions. Cette grille vise davantage à trouver des indicateurs sur les caractéristiques communes à différents pays qu'à étudier la spécificité des agricultures de chacun des pays choisis comme pays pilotes.

## Relations entre les thématiques d'étude et les indicateurs : les graphes de relations

---

Dans le cadre de cette étude, nous ne nous sommes pas intéressés à toutes les échelles et tous les domaines, mais principalement aux indicateurs socio-économiques concernant le système d'activité. Nous n'avons pas utilisé intégralement la grille d'indicateurs proposée par le projet OAM (fin du texte), nous nous sommes inspirés des thématiques retenues, que nous avons modifiées et complétées à partir de l'étude bibliographique qui constituait la première partie de notre travail. Nous avons travaillé autour de quatre concepts : la vulnérabilité, la résilience, la durabilité et la viabilité, il n'est pas toujours aisé d'identifier la thématique dont découle l'indicateur. Nous avons donc fait le choix, d'éclaircir ces relations grâce à un graphique de relation croisées (annexes 10). Il peut arriver qu'un même indicateur corresponde à plusieurs thèmes, nous avons tranché grâce à notre étude théorique. Dans ce cas, le thème auquel il sera



rattaché apparaît en trait plein tandis que celui avec lequel les liens sont moins forts apparaîtra en pointillé. Les notions développées dans ces graphiques prennent en compte la définition dans son ensemble, or certaines parties des définitions ne sont pas traitées dans le cadre de cette étude, c'est notamment le cas de la durabilité institutionnelle et environnementale, mais aussi de la capacité à mobiliser le capital en cas de choc (ces notions ne sont pas traitées soit parce qu'elles ont déjà été traitées dans d'autres stages/études soit parce qu'elles ne correspondent pas à notre échelle d'étude, soit parce qu'il n'existe pas de données). Les notions qui ne sont pas développées dans ce travail apparaissent en couleurs claires tandis que les autres sont foncées.

A partir de ce travail de précision entre les thèmes et les sous thèmes (ou item) nous avons pu réfléchir à la construction de tableau d'indicateurs. Une fois les thèmes identifiés, nous avons utilisé certains papiers ou typologies ressources pour détailler leur contenu sous forme d'indicateurs potentiels. Nous comparons, ensuite, ce qui est disponible dans le contexte particulier de Madagascar, à partir des trois bases que nous avons retenu initialement.

Une fois ce travail effectué nous pouvons construire des tableaux d'indicateurs. Différents tableaux d'indicateurs ont été créés :

- Un tableau concernant les indicateurs de durabilité (fin du texte)
- Un tableau concernant les indicateurs de vulnérabilité/résilience (fin du texte)

Le détail des différentes parties n'intervient pas dans un ordre chronologique mais plutôt dans une approche de différentes étapes menées simultanément.

### **Démarche avec la base de données du ROR**

---

Lorsque l'on utilise les données du ROR, pour la région du lac Alaotra, on travaille sur un échantillon qui s'étend de 2005 à 2008. Tous les ans, sauf perturbations, le ROR fait des enquêtes sur un échantillon d'environ 500 ménages, chaque ménage correspond à un numéro fixe dans le temps, ce qui rend possible le suivi des ménages de 2005 à 2008, au final notre échantillon est réduit à 362 ménages ; nous gardons uniquement les ménages qui ont été enquêtés les 4 années de suite, conformément aux méthodes utilisées par les statisticiens du ROR. Toutes les variables ne concernent pas uniquement le ménage en général, certaines questions s'adressent à chaque membre du ménage, ce qui permet d'avoir des informations très précises sur l'éducation, l'alphabétisation ou encore la santé. Le questionnaire du ROR a connu, au fil du temps, quelques modifications en fonction de la conjoncture ou de l'évolution du pays. Certaines données ne sont disponibles que pour 2008, notamment les données concernant le réseau social et la formation.

Un premier travail a consisté à recenser et créer des indicateurs à partir des différentes variables issues du questionnaire, le calcul des indicateurs a été suivi d'une analyse de ces indicateurs et pour finir un second travail a consisté à comparer cette base avec les autres bases de données afin d'identifier les spécificités et les points communs de chacune des bases. Il n'a pas été possible de créer tous les indicateurs que nous avons initialement identifiés à partir des documents et des enquêtes du fait de la qualité intrinsèque des données disponibles. Par exemple nous avons prévu, au vu du questionnaire, de détailler beaucoup plus les indicateurs concernant les chocs, cependant il s'avère que lorsque l'on rentre dans les détails,



les bases de données sont très peu renseignées. Nous voulions également nous intéresser au domaine dans lequel la formation avait été suivie, cependant seulement 2 personnes sur 362 ont suivi une formation, il ne semble pas très intéressant de s'intéresser aux domaines qui, en aucune façon, ne seront représentatifs des formations suivies d'une façon plus générale, ni révélateurs d'une tendance. Nous avons donc éliminé les variables les moins pertinentes, sans données ou non significatives. Le statut foncier des parcelles dites possédées n'est disponible que pour l'année 2008 ainsi que la variable formation et réseau social, nous n'avons donc pas pu les intégrer dans l'étude dynamique.

Les différences entre la bibliographie, les enquêtes et les données réellement renseignées et détaillées sur la période 2005/2008 nous ont amené à revoir la grille d'indicateurs que nous avons définie. Chaque question du questionnaire du ROR correspond à un fichier stata. Chaque recueil annuel de données est composé d'une cinquantaine de fichiers nommés par des lettres et des numéros (Certaines questions sont rattachées au module précédent). Chaque indicateur nécessite de mobiliser différents fichiers stata à la fois pour recueillir les différentes variables nécessaires à la construction d'un indicateur mais aussi pour agréger les différentes années. Notre travail s'étend de la période 2005 à 2008, le questionnaire a connu très peu de modifications pendant cette période, les lettres et les numéros du questionnaire restent stables dans le temps. Cette base de données est parfaitement maîtrisée et exploitée par les analystes du ROR mais reste compliquée à utiliser par des personnes extérieures au ROR, elle nécessite une grande concentration et une bonne connaissance du questionnaire.

Les résultats sont présentés dans le doc n° 77.

### **La démarche de travail avec le logiciel Olympe :**

---

Le RFR est un réseau de fermes de référence constitué de 13 fermes en 2010, Lionel Cottet a effectué un stage en 2010 au projet Bv-lac a travaillé en partenariat avec les différents opérateurs de développement présents au lac Alaotra. Une partie de son stage consistait à créer différents scénarii avec les opérateurs à partir de ce réseau dans une analyse de type prospective. L'objectif de la mise en place des scénarii est de faire comprendre, par l'ensemble des opérateurs, les tenants et aboutissants des technologies proposées par le projet BV-Lac sur les systèmes de production. Suite à l'élaboration d'une série d'hypothèses sur les technologies proposées (rendement, quantité d'intrants, crédit associé, etc.), les scénarii réalisés permettent de comprendre l'impact des choix techniques sur le système de production (besoin en travail, performance économique, etc.) et la résilience du système proposé. (Cottet, 2010). Il y a plusieurs niveaux de scénarii possibles :

- au **niveau des ateliers** (modification de l'itinéraire technique, amélioration d'un atelier d'élevage, etc.)
- au niveau du **système de culture ou du système d'élevage** (intensification, ou extension, autoproduction de semences, abandon d'une parcelle afin de libérer du temps de travail et intensifier une autre parcelle, etc.)
- au niveau du **système de production** (valorisation de flux de fumure, valorisation de productions agricoles pour l'alimentation animale, diversification etc.)
- au niveau **du système d'activité** (achat d'un motoculteur afin d'effectuer de la prestation de service, off-farm etc.) (Cottet, 2010)

La construction de ces scénarii se fait en deux étapes :

- la première étape consiste à attribuer à un exploitant de **nouvelles caractéristiques**, qui par exemple, pourraient lui être conseillées par un technicien. Parmi ces changements attribués à l'exploitant on retrouve par exemple :
  - la mécanisation
  - l'intégration agriculture élevage
  - la gestion de stock : la spéculation sur le prix de vente des produits
  - le maraichage
  - le recours au crédit
  - l'intensification...
  
- La deuxième étape consiste à **générer des aléas** afin de pouvoir tester les conséquences de ces aléas sur la structure des exploitations et sur leur résilience. Il est possible de créer différentes sortes d'aléas
  - Un **choc climatique** peut se modéliser à travers une baisse de la production (au niveau du contexte du Lac Alaotra, il peut être intéressant de créer une variable choc de pluie, en effet de nombreux paysans cultivent du riz et sont donc très sensibles à la pluviométrie.)
  - Il est possible de générer un **choc d'épidémie frappant les animaux** : la peste porcine africaine, ou encore le choléra
  - Une **augmentation du prix des intrants**
  - Un **décès** ou **une maladie** d'un des membres de la famille
  - Une **augmentation des dépenses exceptionnelles** (mariage)

La structure du logiciel Olympe et les différentes variables renseignées permettent de changer les paramètres des agriculteurs, ainsi à partir d'une exploitation mère c'est-à-dire l'exploitation initiale, il est possible de créer des exploitations filles qui correspondent à l'exploitation initiale intégrant les changements de paramètres. Nous appelons une exploitation « variante », une exploitation issue d'une exploitation réelle du RFR (ou exploitation « mère »). Plusieurs types d'exploitations variantes existent. L'exploitation « de référence » correspond à l'extrapolation des données en cours aux années suivantes. Les exploitations « filles » sont issues de l'exploitation « de référence » mais intègrent un ou plusieurs changements de structure (passage en Semis Direct sur Couverture Végétale (SCV), changement de culture, mise en place d'un atelier d'élevage, etc.). Les exploitations « petites filles », quant à elles, sont issues des exploitations « filles », permettent de mesurer le risque en créant des aléas climatiques ou économiques. (Cauvy & Penot, 2009).

Afin de nommer les exploitations variantes, il est commode d'adopter la convention d'écriture suivante :

Exploitation	Convention d'écriture	Exemple
Exploitation de référence	<i>Numéro de l'exploitation _ référence</i>	M701 _ référence
Exploitation variante sans aléa ou exploitation « fille »	<i>Numéro _ description de changement de structure</i>	M701 _ avec deux porcs en plus
Exploitation variante avec aléas ou exploitation « petites-filles »	<i>Numéro _ description de changement de structure _ aléa</i>	M701 _ avec deux porcs en plus _ peste porcine africaine

### Intérêt des scénarii :

Grâce aux différents scénarii élaborés à partir du RFR, les opérateurs ont maintenant une connaissance quantitative et/ou qualitative de l'impact potentiel de l'adoption d'une ou plusieurs technologies sur les performances technico-économiques des exploitations ainsi que l'importance du risque lié à ces technologies. Un des buts est de comprendre l'impact des choix techniques (et autres...) sur le système de production et sur la résilience des systèmes proposés. (Cottet, 2010)

Il existe **des indicateurs** dans Olympe qui sont déjà programmés et qui répondent à des définitions et à des conventions bien précises, qui sont renseignés pour les 13 fermes du RFR .

- ✓ Produit brut
- ✓ Charges opérationnelles
- ✓ Marge brute
- ✓ Valeur ajoutée brute
- ✓ Marge nette
- ✓ Valorisation de la journée de travail
- ✓ Productivité du travail
- ✓ Ratio d'intensification
- ✓ Retour sur investissement
- ✓ Revenu net
- ✓ Solde de trésorerie.

A partir des scénarii mis en place et étudiés par Lionel Cottet, des différents indicateurs présents dans Olympe mais aussi à partir de la revue de littérature et des indicateurs proposés dans le chapitre 3 nous proposons des indicateurs et des aléas permettant d'étudier la vulnérabilité la résilience et durabilité des exploitations agricoles. Les aléas générés par Lionel Cottet sont des chocs qui concernent surtout les systèmes de production, dans le cadre de ce stage nous nous intéressons au système d'activité dans son ensemble, c'est-à-dire que nous prenons également en compte la dimension ménage, nous allons donc également générer des aléas sur le ménage :

- ✓ **Un mariage** dans la famille peut être à l'origine de dépenses exceptionnelles
- ✓ **Un décès** ou une maladie d'un des membres entrainera également des dépenses exceptionnelles et limitera la main d'œuvre familiale

Nous cherchons à estimer l'impact d'un aléa (climatique, économique, social, familial) en fonction des caractéristiques des systèmes d'activité, différents itinéraires possibles (en fonction des scénarii retenus et étudiés par Lionel Cottet.

Olympe peut permettre de suivre l'évolution des différentes exploitations, de tester des scénarii et prévoir les effets d'un choc sur une situation donnée et étudiée à l'avance par des techniciens. Ce logiciel permet de raisonner à l'échelle du système d'activité en intégrant le ménage dans la logique de fonctionnement du système d'activité et doit permettre en cela une meilleure réflexion autour du risque ainsi qu'une meilleure gestion de celui-ci.

Cependant, comme tous systèmes intégrant une base de données, certaines variables du RFR sont incomplètes et il semble exister certaines incohérences notamment au niveau de la vente et de l'autoconsommation des produits. L'autoconsommation est souvent sous représentée ou sous déclarée ce qui oblige à un recalcul en fonction des personnes à nourrir sur l'exploitation.

Le RFR est un outil utilisé par le projet BV-lac qui se termine en 2013 ce qui pose la question du suivi des exploitations et de la gestion des bases de données après le projet.

### **Base de données exploitation (enquête de caractérisation 2007 de Durand et Nave)**

---

La base de données de Durand et Nave est issue d'un diagnostic agraire réalisé dans la région du Lac Alaotra sur 107 exploitations. Cette base était disponible sous format Winstat et en partie sous excel un nettoyage préalable a permis de mettre en évidence de nombreuses informations technico-économiques en relation avec la viabilité économique du système d'activité. Elle possède certains renseignements concernant les caractéristiques du ménage ainsi que sur le capital humain et social de celui-ci. Des indicateurs ont été créés à partir de cette base et une analyse a été faite à partir de ces différents indicateurs. Contrairement aux bases de données du ROR ou du RFR qui sont des bases de panel suivies tous les ans de façon successive, cette base est une base transversale faite en 2007 représentant une image fixe des exploitations à cette époque. Le RFR a cependant été tiré de cette base.

Nous disposons des variables nécessaires pour calculer l'autoconsommation (les quantités produites- les quantités vendues), cependant cette opération nous donne des résultats pouvant atteindre 15 tonnes de riz par ménages, ce phénomène se produit pour plusieurs individus de l'échantillon. Il est nécessaire de prendre en compte l'étude d'autres variables, comme le don, les prêts et les remboursements pour comprendre l'écart entre l'autoconsommation théorique et l'autoconsommation déclarée.

Un autre problème concerne le calcul de la productivité du travail, (quantité produite/nombre d'hommes jour) ces variables ne sont pas toujours disponibles, elles existent pour le riz (avec des détails en fonction du type de culture Rizières irrigués (RI), Rizières à Mauvaise Maitrise de l'eau (RMME), Riz Pluvial (RP)) mais ne sont pas disponible pour les autres types de culture ni pour l'élevage ni pour les activités off farm mais la valorisation de la journée de travail familial est disponible.

Les résultats sont présentés dans le doc n° 85.

Tableau d'indicateurs de vulnérabilité et de résilience

Concept	Thème	Indicateur ménage	Source	Calcul
Vulnérabilité et resilience	<b>Risques/Chocs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensité</li> <li>- origine (climatique, économique...)</li> <li>- nature (idiosyncratique, collectif...)</li> </ul> <i>Gestion du risque ex ante</i>	<b>Nombre de choc</b> Choc climatique (cyclone, inondation, sécheresse, grêle, incendie, feu, foudre) Choc culture : animaux et hommes ( rats troupeaux insectes oiseaux criquets, hommes) Choc maladies/décès	ROR (CC) p4	Regroupement des différents types de chocs par origine
		<b>Evaluation des pertes suites aux chocs</b> Combien de logements entre 3 et 4 ? Combien d'élevage entre 3 et 4 ? Combien de ménage entre 2 et 3 ?	ROR (CC) p4	Nombre de choc d'intensité 3 et 4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutualisation</li> </ul>		N'existe pas	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurance</li> </ul>	Epargne en nature Dons aux personnes en difficulté Dépenses festives	ROR (P) p14 Ror p6 DC04 ROR p13 (D)8	Rajouter une question sur grenier commun
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversification d'activité</li> </ul>	Détail des activités off farm (importance) Nb de jours dédiés au service liés au tourisme Intégration agriculture élevage	ROR as p3 N'existe pas	Autre activité Nb semaine autre activité / (Nb semaine autre +activité principale)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversification agricole</li> </ul>	Nb de cultures différentes cultivées	ROR C1p7	Gain autre activité/ gain autre + gain agri
	<b>Capital</b> <i>Gestion du risque exposé : Généraux</i>	Ménage qui ont mis en vente une parcelle ou du gros matériel (suite à un choc) ? Migration raison de la migration + Nb	N'existe pas : à créer  ROR Mg1 P 2 X_JN5 P9	Deux variables différentes sur migration
	<i>Capital physique</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériel/animal</li> </ul>	Nb de ménage possédant au moins un des trois Radio téléphone tv Nb d'animaux du ménage (bovin, caprin, porc, volaille) Nb de ménage possédant au moins un moyen de transport : bicyclette, moto, voiture	ROR V p3  ROR V p3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface</li> </ul>	Superficie rizicole mise en culture Nb de parcelles (Superficie moyenne des parcelles) Quantité des semences autoproduites Quantité alimentation du bétail autoproduite Quantité de fertilisants autoproduits	ROR R1a ROR FR11b Fr12b  Ror dc05 p6 peu renseignée N'existe pas	

	<i>Capital humain</i> - Composition du ménage        - éducation	Genre du chef de ménage Age du chef de ménage % des enfants dans le ménage Part des actifs Nb de bouches à nourrir  alphabétisation Diplôme maximum dans le ménage Nb de personnes ayant suivi une formation Distance ou temps pour aller à l'école	D et N (se renseigner pour ROR) TES /ROR M5 P2 TES ROR P2  ROR S1a p2 ROR S3b p2 ROR Fp1 p3 N'existe pas	Nb de pers du ménage qui savent lire
	<i>Capital social</i> - famille, réseau social   - Implication politique   - Exclusion sociale	Part des transferts reçu dans RBD Variable : don aux enfants Type d'installation (héritage achat)  Fonction sociale dans une OP Au – 1 des membres a participé à une action collective  Aide extérieure (des autres membres du village) Transfert (donné et reçu) Entraide en riziculture Entraide autre culture	ROR FR21 p4 TES  TES ROR  ROR T1 p14 DC04 SA5 P12	Transfert reçu/revenu
	<i>Capital économique</i> - Crédit et financement     - Mode de faire valoir	Emprunt (cf viabilité économique) Montant des crédits d'investissement Montant des crédits de fonctionnement Crédit formel Crédit informel  Culture rapportant le plus d'argent Statut foncier de la parcelle Surface en propriété Surface pris en fermage Surface donnée en fermage Surface prise en métayage surface données en métayage Litige ou conflit foncier ?	SA5a p12 ROR P14 PP22 (Possibilité de faire des groupes, camembert de crédit)  TES ROR  ROR fr14 p4	On additionne tout le tb de la p12

	<i>Sécurité alimentaire</i> - Autoconsommation  - Calories et diversification	Autoconsommation Po autoconsommée/Consommation Période de soudure  Consommation alimentaire en calories Consommation alimentaire en protéines Indicateurs de diversification A quelle fréquence consommez-vous ... ?	Ror p6 DC09 ROR p11 (SA) SAL2d  SAL3  A créer	      Différentes variables sur les aliments consommés par les ménages en fonction des différentes périodes A quelle fréquence mangez-vous de la viande ? A quelle fréquence mangez-vous des légumes ?
	<b>Effet dynamique</b> - fréquence	Nombre de chocs sur plusieurs années (3ans ou 5 ans)	A créer	Est-ce que le ménage a subi d'autres chocs les années précédentes ? (rajouter une question dans le questionnaire ménage)



Tableau d'indicateurs de durabilité

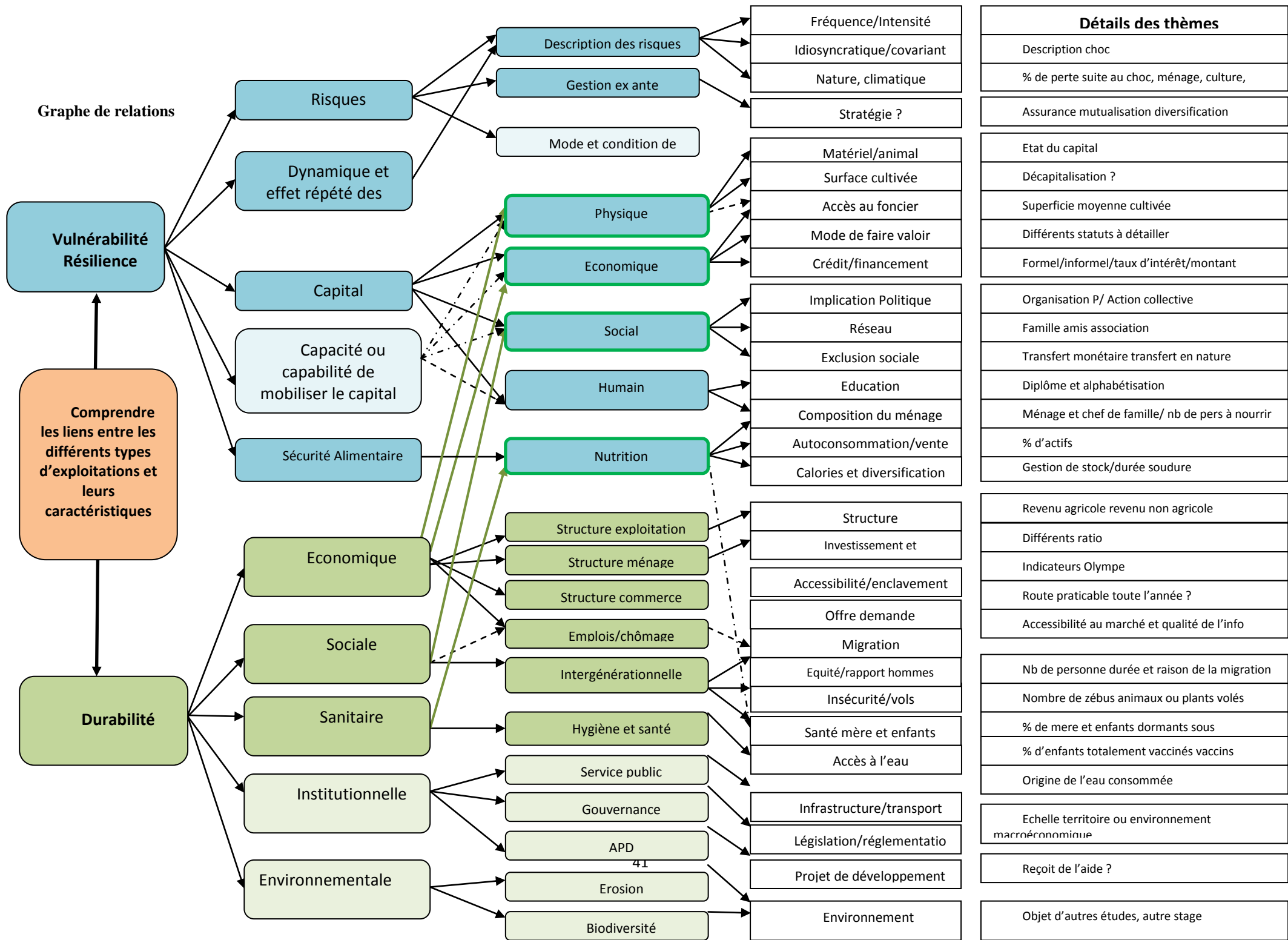
Concept	Thèmes	Indicateur Ménage	Source	Calcul
Durabilité	<b>Durabilité économique</b>	<b>Produit brut</b> <b>Marge brute</b> Nb de salariés familiaux et permanents <b>Marge nette</b> Valorisation de la journée de travail Pté du travail  <b>Revenu du ménage</b> Revenu par personne Culture rapportant le plus d'argent  <b>Dépense</b> Part des dépenses alimentaires Dépenses par tête Dépenses exceptionnelles  <b>Epargne</b>  <b>Crédit</b> (crédit d'investissement et de fonctionnement) <b>Emprunt à vocation agricole/ emprunt non agricole</b>  <b>Solde de trésorerie (= CAF)</b>  <b>Ratios</b> <b>Ratios couverture des CI par l'emprunt</b> <b>Ratio d'intensification</b> <b>Retour sur Investissement</b> <b>Ratios autoconsommation</b>  <b>Solde accumulé</b>  Accès à l'info généraliste (radio et téléphone portable) Accès route  Part des actifs Parts des inactifs dans le ménage	TES	Qté produites * Prix de vente à la ferme Pduit brut – CI – frais de fonctionnement Rapport entre les 2 Marge brute – frais financier Marge nette / Nb d'heures de travail  Revenu agricole + revenu extra agricole Revenu total/ nb de membres  Regarder les <b>proportions</b> et l' <b>évolution</b> des différents types de dépenses  Revenu total – dépenses totales  Sommes empruntées/CI CI/marge brute Marge brute/ CI Riz autoconsommé/ riz produit
	<i>Commerce</i> - Offre/demande/Prix/enclavement  <i>Emploi/chômage</i> (cf capital humain vulnérabilité)		TES	Nb de ménage possédant ou une radio ou un téléphone Temps de trajet jusqu'au marché

	<b>Durabilité sociale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capital social (Cf résilience)</li> <li>- Equité</li> <li>- Rapport hommes femmes</li> <li>- sécurité</li> </ul>	Insécurité Confiance voisins	A créer A créer ROR G511 p1	Nb de personnes ayant été victime d'une des 6 catégories/pop échantillon
	<b>Durabilité sanitaire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Santé mère et enfants</li> <li>- Accès à l'eau</li> </ul>	Accès aux vaccins et aux soins médicaux Nb d'enfants complètement vaccinés Moustiquaire Accès à l'eau	ROR UM P15 Ror san6 San M03 E1b	Addition de tous les vaccins Nb de femmes enceintes dormant sous moustiquaires Provenance de l'eau conso par ménage
	<b>Durabilité environnementale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosion</li> <li>- Biodiversité</li> <li>- eau</li> <li>- impact des innovations</li> </ul>	Construction d'1 indicateur actuellement  Biodiversité évolution des insectes utiles à la production  Disponibilité et qualité de l'eau Pb d'irrigation récurrent  Perception des SCV Adoption des scv		
	<b>Durabilité institutionnelle/Gouvernance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- service public</li> <li>- gouvernance</li> <li>- APD</li> </ul>			Les indicateurs permettant de mesurer la viabilité institutionnelle et la gouvernance seraient peut être plus pertinents à l'échelle du territoire ?

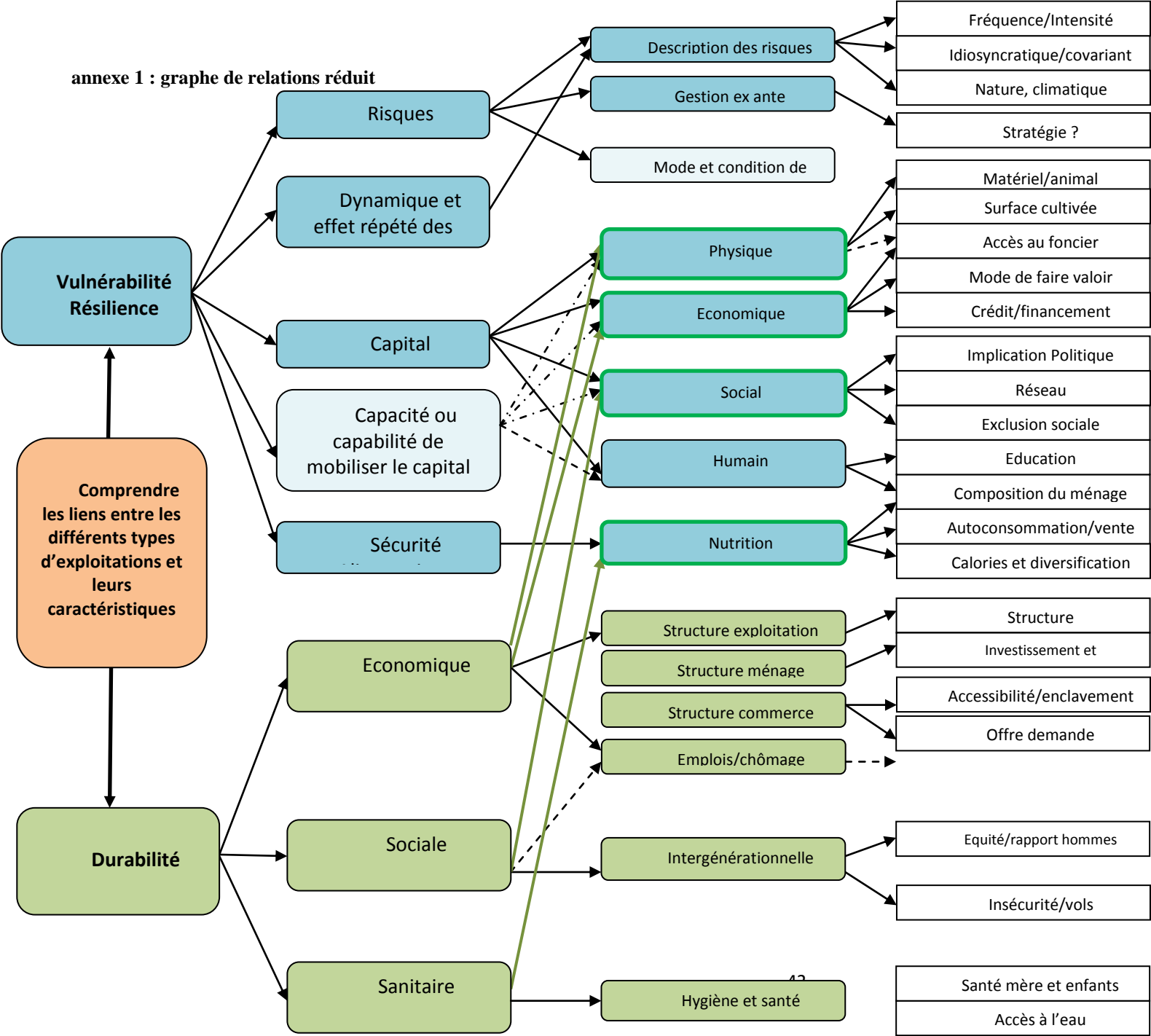
## Tableaux d'indicateurs finaux

Variable	Thème	auteur	Commentaires	Base de données
<b>Age exploitant</b>	Capital humain	Droy Rasolofo Dercon Gondard Delcroix	Age exploitant Durand et Nave Age chef de famille ROR	ROR Durand et Nave
<b>Situation familiale</b>	Capital humain	Droy, Rasolofo	Capital humain 1=famille « classique »	ROR Durand et Nave
<b>Taux d'alphabétisation</b>	Capital humain	Droy et Rasolofo	Taux alphabétisation >15 ans	ROR
<b>Formations suivies</b>	Capital humain	Droy et Rasolofo	Uniquement disponible pour 2008	ROR
<b>Nb de personne à nourrir Nb de personne à nourrir/nb actifs familiaux</b>	Capital humain	Dercon	Différence de définition entre ROR et Durand et Nave (Durand et Nave intègre les salariés extérieurs)	ROR Durand et Nave RFR
<b>Fonction sociale</b>	Capital social	Winter, 2001 Droy et Rasolofo Gondard Delcroix	Données disponibles uniquement en 2008 pour le ROR	ROR Durand et Nave
<b>Groupement</b>	Capital social	Winter 2001 Droy et Rasolofo		Durand et Nave Et RFR si activité rémunérée
<b>- Transfert cédés - Transfert reçu - Parcelle cédée - Parcelle acquise</b>	Capital social		Variable prend la valeur de 1 quand l'action se réalise pour les 4 variables	ROR
<b>Surface + détails en fonction des cultures</b>	Capital physique	Droy et Rasolofo Dercon Gondard Delcroix	Capital physique ROR uniquement surface rizicole	ROR (riz) Durand et Nave RFR
<b>Mode de faire valoir et/ou statut de l'exploitant</b>	Capital physique	Droy et Rasolofo	Différentes définitions en fonction des bases	ROR Durand et Nave RFR
<b>Conflit foncier</b>	Capital économique	Joana Fabre Observatoire du foncier	Variable prend la valeur 1 en cas de conflit	ROR
<b>Année installation</b>	Viabilité économique	OAM	Analyse viabilité résultat	Durand et Nave
<b>Revenu</b>	Capital économique Viabilité économique	Droy et Rasolofo	Détail revenu agricole et revenu off farm	ROR Durand et Nave RFR

<b>Dépenses</b>	Viabilité économique	BV lac Gondard Rousseau	ROR dépenses sont très détaillées Dépenses festives = assurance	ROR Durand et Nave RFR
<b>Emprunt</b>	Viabilité économique	Bv lac Gondard rousseau	Valeur ariary Durand et Nave et RFR Valeur = 1 ROR	RFR Durand et Nave ROR
<b>Epargne</b>	Capital économique	Bv lac Gondard rousseau	Prend la valeur de 1 si épargne monétaire	ROR
<b>Salariés familiaux et extérieurs Permanents/temporaires Temps de travail Cout main d'œuvre</b>		Briet, 2005  Briet, 2005	Variables beaucoup plus détaillées dans Durand et Nave et dans le RFR que dans le ROR	ROR Durand et Nave RFR
<b>Production/vente Diversification</b>	Viabilité économique Gestion des risques vulnérabilité	Droy Rasolofo Briet, 2005 Droy Rasolofo Dercon Gondard Delcroix		
<b>Autoconsommation</b>	Sécurité et vulnérabilité alimentaire	Droy et Rasolofo	Pb avec le calcul dans Durand et Nave Pb dans le RFR	Durand et Nave RFR ROR
<b>Mois de suffisance en riz Nb de mois soudure</b>	Sécurité et vulnérabilité alimentaire	Droy et Rasolofo	Deux indicateurs différents ROR Durand et Nave codée	ROR Durand et Nave
<b>Choc et choc cumulé</b>	Vulnérabilité/résilience	Dercon	Deux méthodes différentes	Beaucoup de scénarii RFR ROR
<b>Solde</b>		Documents de travail RFR		
<b>Caf</b>				
<b>Pté du travail</b>			Pas possible pour le ROR	Durand et Nave RFR
<b>Nb de bétail possédés par le ménage</b>	Capital physique			Durand et Nave RFR ROR



annexe 1 : graphe de relations réduit



Détails des thèmes
Description choc
% de perte suite au choc, ménage, culture,
Assurance mutualisation diversification
Etat du capital
Décapitalisation ?
Superficie moyenne cultivée
Différents statuts à détailler
Formel/informel/taux d'intérêt/montant
Organisation P/ Action collective
Famille amis association
Transfert monétaire transfert en nature
Diplôme et alphabétisation
Ménage et chef de famille/ nb de pers à nourrir
Gestion de stock/durée soudure
Revenu agricole revenu non agricole
Différents ratio
Indicateurs Olympe
Route praticable toute l'année ?
Accessibilité au marché et qualité de l'info
Nb de personne durée et raison de la migration
Nombre de zébus animaux ou plants volés
% de mere et enfants dormants sous
% d'enfants totalement vaccinés vaccinés
Origine de l'eau consommée

# Bibliographie

---

Andrianirina N., (decembre, 2010) *Diversité, diversification et inégalités chez les ménages ruraux. Le cas de l'observatoire rural de Fénérive Est à Madagascar*, 4èmes Journées de recherches en sciences sociales

Barrett C. B., Reardon T., WebbP., *Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications*, Food Policy 26 (2001) 315–331

Barrett C, Minten B., *Politique agriculture et pauvreté à Madagascar, Synthèse*

Banque Mondiale., *Les ménages ruraux et leurs voies de sortie de la pauvreté*

Bosc P M., Le Cotty T., (document collectif), (2009), *Définitions de la performance. La viabilité des différentes formes d'organisation de la production*, Note méthodologique, document de travail, CIRAD

Briet P., *Activité des ménages en période de crise : des solutions diverses face à un problème commun. Changements induits dans les campagnes malgaches par l'évolution des prix des produits agricoles*, Colloque scientifique, FOFIFA / SCAC6 – 7 décembre 2005, Antananarivo

Brique V., et al *La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique*

Cauvy S., Penot E., (2009), *Mise au point des scénarios en analyse prospective et des simulations sur les exploitations agricoles du réseau de fermes de référence*, Document de travail n°43, BV-Lac, 28p.

CEP de Florac (1996) *le développement durable : son concept*

CIRAD - Direction de la recherche et De la stratégie (Décembre 2008), *Contribution de la biomasse énergie à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales des Suds*, FICHE PROJET, ATP

CIRAD (30 mai 2008) *Note de cadrage Observatoire des Agricultures du Monde*

CIRAD (document collectif), (2010), *Comment aborder la performance des systèmes productifs agricoles par une approche intégrée prenant en compte les ressources globales ?* Note méthodologique, document de travail

Combes Motel P., (2010), *Comportement des ménages et institutions agraires, économie du risque, Introduction. La décision en environnement risqué*, Cerdi – CNRS – Clermont Université

Commission Européenne., *Nicaragua : document de stratégie 2002-2006*

David Benz H., Benoit Cattin M., Ramboarison R., (2010) *Evaluation du Réseau des Observatoires Ruraux à Madagascar*

Desbois D., (2007) *Impacts marchands, non marchands et structurels des réformes des politiques agricoles et agri-environnementales. La mesure de la durabilité : Une synthèse*, Document de Travail n° 8 du projet IMPACTS

Dercon S., *La vulnérabilité : une perspective microéconomique*, Vulnerability: A Micro Perspective, Université d'Oxford

Droy I., Rasolofo P., *Les approches de la vulnérabilité alimentaire dans le sud de Madagascar*

Durand C., Nave S., (2007). *Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et tanety. Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un contexte de pression foncière, Lac Alaotra, Madagascar*, Rapport de stage ESAT 1, IRC, 123 p.

Gondard-Delcroix C., *Entre faiblesse d'opportunités et persistance de la pauvreté : la pluriactivité en milieu rural malgache*, cahier du GRES, Cahier n° 2007 – 04 Février 2007

Gondard-Delcroix C., Rousseau S., *Vulnérabilité et stratégies durables de gestion des risques : Une étude appliquée aux ménages ruraux de Madagascar*, Développement Durable et Territoires

Lallau B., Rousseau S., *De la vulnérabilité à la résilience : pour une approche par les capacités de la gestion des risques*, Résumés des communications Colloque Vulnérabilités sociétales, risques et environnement, Toulouse, 14-16 mai 2008

Lallau B., (2011), *La résilience, moyen et fin d'un développement durable ? Éthique et économique/Ethics and Economics*, 8 (1)

Loyat J., (2008), *La viabilité de systèmes adaptatifs complexes*, Observatoire des agricultures du monde, Document de travail

Oustry M., (2007), *Analyse des causes de non remboursement des crédits au lac Alaotra à Madagascar, quelles implications pour les groupements de crédits à caution solidaire, les institutions financières et le projet BV-Lac*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation en agronomie tropicale, ESAT 2, IRC Sup"Agro, France, Montpellier, 146p.

PAM, *Madagascar, analyse de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité*, Juillet 2005, collecte et analyse des informations secondaires

Penot E., Deheuvels O., 2007, *Modélisation économique des exploitations agricoles, modélisation, simulation et aide à la décision avec le logiciel Olympe*, L'Harmattan, Paris, pp 9-21.

Penot E., (2009), *Des savoirs aux savoirs faire, l'innovation alimente un front pionnier : le lac Alaotra de 1897 à nos jours*, document de travail BV-Lac n°27, AFD, MAEP, 37p.

Penot E., 2008. *Harmonisation des calculs économiques et correspondance avec le logiciel Olympe* Document méthodologique de travail n° 5.

Penot E., 2008. *Mise en place du réseau de fermes de références avec les opérateurs du projet*. Document de travail du PROJET BV-LAC N° 4

Penot E., Andriatsitohaina R., (2010), *Savoirs, pratiques et changement de paradigme: de l'agriculture irriguée à la colonisation des tanety. Mythe, espoirs et réalités pour un développement durable au lac Alaotra*, communication Innovation and sustainable development in agriculture and food, 28 juin-1 juillet 2010, France, Montpellier, 12p.



Poirier C., *La Résilience*, octobre 2001

Pretty J., *The top 100 questions of importance to the future of global agriculture*

Ranaivoarisoa H., Ramananarivo S., Ramananarivo R., Aubert Gilon S., *L'agriculture durable, élément de stratégie pour le développement rural communal cas de la commune d'ampitatafika-district d'antanifotsy- region du vakinankaratra, isda 2010*, montpellier, june 28-30, 2010

Randrianarison L., et al (2007) *Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural, première phase : synthèse nationale, Madagascar, EPP PADR*

Randrianarison L., et al (2009) *Dimension structurelles de la libéralisation pour l'agriculture et le développement rural, phase 2 EPP PADR*

Razakatiana S., *L'exemple de l'observatoire des inégalités de Fianarantsoa, Madagascar Ethique et Développement Socialement Durable*, Centre d'Economie et d'Ethique pour L'Environnement et le Développement

Ribier V., Le Coq J. F., Pesche D., (2005) *Evaluation transversale des projets FSP d'appui aux politiques agricoles et à la sécurité alimentaire dans les pays de la ZSP*, CIRAD Tera

ROR, (2002) *Présentation des sites d'observatoire rural du Lac Alaotra*, février 2001

ROR (2003) *Monographie de l'observatoire rural d'Ambatondrazaka*, 2002

ROR (2004) *Enquête communautaire de l'observatoire rural du Lac Alaotra*, campagne 2003

ROR (2007) *Enquête communautaire de l'observatoire rural du Lac Alaotra*, campagne 2006

Terrier M., Gasselin P., Le blanc J., *Evaluer la durabilité des systèmes d'activités des ménages agricoles pour accompagner les projets d'installation en agriculture. La méthode EDAMA*

Terrier M., Penot E. (2008), *Le réseau de fermes de références du lac Alaotra : identification des principales conventions de modélisation avec le logiciel Olympe*, Document de travail n°18, 37p.

Tonneau J P., Perret S., Loyat J., (2009), *Modèle conceptuel et indicateurs de performance*, Action thématique programmée « Viabilité des systèmes productifs agricoles et alimentaires » en appui à l'initiative internationale « Observatoire des agricultures du monde », CIRAD

Zahm F., et al , (2005) *De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la «ferme européenne» à partir d'IDERICA*. Colloque International Organisé par l'Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III, France) 1 et 2 décembre 2005 (Aix en Provence, MMSH)

6ème Conférence sur les Capabilités de Groningen (2006) : « *Justice et libertés* », *Quels indicateurs de justice pour évaluer la durabilité sociale du développement ?* 29 août- 1er septembre 2006